

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Merenkulun koulutusohjelma/ merikapteeni (AMK)

Pekka Pelkonen

KYSELYTUTKIMUS VÄYLÄN MERKITSEMISEN, VÄYLÄN GEOMETRIAN
JA YLEISEN KÄYTETTÄVYYDEN SELVITTÄMISEKSI

Opinnäytetyö 2014

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Merenkulku

PELKONEN, PEKKA

Kyselytutkimus väylän merkitsemisen, väylän geometrian ja yleisen käytettävyyden selvittämiseksi

Opinnäytetyö

67 sivua + 14 liitesivua

Työn ohjaajat

Tutkimuspäällikkö Mirva Salokorpi

Kehittämispäällikkö Anne Mansikkasalo

Yliopettaja Tapani Salmenhaara

Toimeksiantaja

Liikennevirasto, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu

Huhtikuu 2014

Avainsanat

väylä, väylämerkintä, väylä geometria, väylien käytettävyys

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää viiden kauppamerenkulun käytössä olevan meriväylän väylämerkintää, väylän geometriaa ja yleistä navigoitavuutta. Saatujen tulosten perusteella pyrittiin myös tunnistamaan väylillä mahdollisesti esiintyviä kriittisiä alueita. Tutkimuksessa oli mukana Liikennevirasto, joka halusi saada tietoa siitä, kuinka meriväylien käyttäjät kokevat väylän merkinnän, väylän geometrian ja väylän yleisen käytettävyyden.

Opinnäytetyössä tehtiin kyselytutkimus, joka lähetettiin luotseille, linjaluotseille ja luotsinkäyttövelvollisuudesta vapautettujen alusten päälliköille, jotka työskentelivät tutkimuksen kohteena olleilla väylillä. Työn teoriaosuudessa käydään läpi väylän suunnittelun perusteita, tarkastellaan onnettomuuksia, jotka ovat johtuneet väylästä ja käydään läpi tutkimuksen kohteena olevat meriväylät. Lisäksi käydään läpi kyselytutkimuksen kysymykset.

Kyselytutkimuksesta saatujen tulosten perusteella pystytään vastaamaan tutkimuskysymyksiin. Tulosten perusteella voidaan todeta tutkimuksen kohteena olleiden väylien täyttävän väyläsuunnittelussa asetetut kriteerit, vaikkakin jokaiselta väylältä löytyy myös parannettavaa. Erityisesti talviolosuhteet aiheuttavat väylillä liikennöiville aluksille haasteita samoin kuin navigointi heikoissa olosuhteissa. Etenkin heikoissa olosuhteissa korostuu tehokkaan väylämerkinnän merkitys.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Degree Programme in Marine Technology

PELKONEN, PEKKA

A Survey to Determine Fairway Aids Navigation, Fairway
Geometry and Fairway General Availability

Bachelor's Thesis

67 pages + 14 pages of appendices

Supervisor

Mirva Salokorpi, Research Manager

Anne Mansikkasalo, Development manager

Tapani Salmenhaara, Principal Lecturer

Commissioned by

Finnish Transport Agency, Kymenlaakso University of
Applied Sciences

April 2014

Keywords

fairway, aid to navigation, fairway geometry, fairway
availability

The aim of this thesis was to explore availability of the five different fairways in Finland. Nowadays, the size of ship and traffic flows are increasing which causes new challenges to fairways. The intention was to survey how the fairway users experience fairway availability. Safe fairways are an important factor for safe navigation.

The survey was performed in cooperation with Finnish Transport Agency because they need information on how fairway users experience fairway aids to navigation, fairway geometry and fairway general availability. In addition, the aim of the thesis was to identify potential risk factors or risk places that occur in the fairways.

The theoretical part of this thesis studied the requirements of fairways and accidents that were due to errors on fairways. The main method of this thesis was an electronic survey which was mailed to the pilots and ship masters who have exemptions from compulsory pilotage. The questionnaire was sent to 39 people and responses were received from 29.

The result of the survey indicated that the explored fairways are generally safe to navigate. Winter conditions cause challenges to safe navigation on the fairways as buoys can remain under the moving masses of ice.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	7
1.1	Tutkimuksen tausta	7
1.2	Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset	7
1.3	Tutkimuksen rajaus	8
1.4	Aikaisemmat tutkimukset	8
2	VÄYLÄN PERUSTEET	9
2.1	Yleistä	9
2.2	Väyläsuunnittelun tavoitteet	10
2.2.1	Suora väylälinja	10
2.2.2	Väylän kaarteet	11
2.3	Väylän leveys	11
2.3.1	Suoran väylän leveys	12
2.3.2	Väylän leveys kaarteessa	12
2.4	Väylän syvyys	13
2.5	Väylän merkintä	14
2.5.1	Linjamerkintä	14
2.5.2	Reunamerkintä	15
2.5.3	Majakat ja loistot	15
3	TUTKITTAVAT VÄYLÄT	16
3.1	Loviisan 9,5 m:n väylä	17
3.2	Vuosaaren 11,0 m:n väylä	18
3.3	Helsingin Länsisataman väylä	18
3.4	Inkoon 13,0 m:n väylä	19
3.5	Tornion 9,0 m:n väylä	19

4	ONNETTOMUUDET KAUPPAMERENKULUN VÄYLILLÄ	20
4.1	Väylän merkinnän vaikutus onnettomuuksiin	20
4.2	Väylän kunnon vaikutus onnettomuuksiin	21
4.3	Onnettomuusalueet	21
4.4	Onnettomuudet tutkittavilla väylillä	22
4.4.1	Inkoon väylä	22
4.4.2	Tornion väylä	22
5	KYSELYTUTKIMUS VÄYLÄN KÄYTTÄJILLE	23
5.1	Kyselylomakkeen laatiminen	23
6	TULOKSET	25
6.1	Loviisan 9,5 m:n väylä	26
6.1.1	Väylän merkintä	26
6.1.2	Väylän geometria	28
6.1.3	Väylän yleinen käytettävyys	30
6.1.4	Väylän kriittiset alueet ja tekijät	31
6.2	Vuosaaren 11,0 m:n väylä	32
6.2.1	Väylän merkintä	32
6.2.2	Väylän geometria	34
6.2.3	Väylän yleinen käytettävyys	36
6.2.4	Väylän kriittiset alueet ja tekijät	37
6.3	Helsingin Länsisataman väylä	38
6.3.1	Väylän merkintä	38
6.3.2	Väylän geometria	40
6.3.3	Väylän yleinen käytettävyys	42
6.3.4	Väylän kriittiset alueet ja tekijät	43
6.4	Inkoon 13,0 m:n väylä	43
6.4.1	Väylän merkintä	44
6.4.2	Väylän geometria	46
6.4.3	Väylän yleinen käytettävyys	47
6.4.4	Väylän kriittiset alueet ja tekijät	49
6.5	Tornion 9,0 m:n väylä	49

6.5.1 Väylän merkintä	49
6.5.2 Väylän geometria	51
6.5.3 Väylän yleinen käytettävyys	53
6.5.4 Väylän kriittiset alueet ja tekijät	54
6.6 Talvimerenkulun haasteet tutkimuksen väylillä	55
6.7 Väylien tulosten keskinäinen vertailu	56
7 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	58
7.1 Tutkimuksen luotettavuus	59
7.2 Tutkimuskysymyksiin vastaaminen	59
7.2.1 Väylämerkintä	60
7.2.2 Väylän geometria	60
7.2.3 Väylien yleinen käytettävyys	61
7.2.4 Kriittiset alueet ja tekijät	61
7.3 Johtopäätökset	62
7.4 Yhteenveto	63
8 LÄHTEET	64
LIITTEET	
Liite 1. Loviisa väyläkortti	
Liite 2. Vuosaari väyläkortti	
Liite 3. Helsingin Länsisatama väyläkortti	
Liite4. Inkoo väyläkortti	
Liite 5. Tornio väyläkortti	
Liite 6. Kyselyn saatekirje	
Liite 7. Kyselylomake	
Liite 8. Loviisan väylän käytettävyysprofiili	
Liite 9. Vuosaaren väylän käytettävyysprofiili	
Liite 10. Helsingin Länsisataman väylän käytettävyysprofiili	
Liite 11. Inkoon väylän käytettävyysprofiili	
Liite 12. Tornion väylän käytettävyysprofiili	

1 JOHDANTO

Tutkimuksen kohteena on Suomessa olevien kauppamerenkulun pääväylien joukosta valittujen Loviisan, Vuosaaren, Länsisataman, Inkoon ja Tornion väylien väylämerkkintöjen, väylän geometrian ja väylän navigoitavuuden selvittäminen sekä väylillä mahdollisesti esiintyvien kriittisten alueiden tunnistaminen.

1.1 Tutkimuksen tausta

Tutkimuksen tavoitteena on saada tietoa siitä, miten käyttäjät kokevat väylän merkinnän, väylän geometrian, väylän yleisen käytettävyyden sekä esiintyykö väylien käyttäjien mielestä väylillä puutteita. Tutkimuksessa kerätään sähköisen kyselyn avulla tietoa valittuja väyliä käyttäviltä luotseilta, linjaluotseilta sekä luotsinkäyttövelvollisuudesta vapautettujen alusten päälliköiltä. Kyselyn avulla pyritään saamaan keskiarvotietoa väylistä ja tietoa mahdollisista riskikohteista.

Tutkimuksen tekijän tiedossa ei ole, että aikaisemmin Suomessa väylän käyttäjiltä olisi kerätty tietoa väylän ominaisuuksista kyselyn avulla, joten nyt toteutettava kysely on lajissaan ensimmäinen. Väylien oikeanlaisella merkitsemisellä ja väylägeometrian suunnittelulla pystytään parantamaan alusten liikennöinnin turvallisuutta ja vähentämään riskitekijöitä väylillä sekä helpottamaan liikennöintiä ja kuljetusten läpimenoaika.

1.2 Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tutkimuskysymyksinä ovat: 1. Kuinka valittujen vesiväylien käyttäjät kokevat väylän merkitsemisen. 2. Minkälainen väylän geometria on käyttäjien mielestä 3. Millainen väylien yleinen käytettävyys on. Lisäksi pyritään saamaan tietoa mahdollisesti väylillä esiintyvistä kriittisistä alueista. Kyselyn tavoitteena on saada tietoa viiden vesiväylän ominaisuuksista niiltä käyttäviltä luotseilta ja linjaluotseilta. Saatujen tulosten avulla saadaan tietoa väylien ominaisuuksista sekä pystytään tunnistamaan väylillä esiintyviä puutteita ja parannusta vaativia väyläosia.

1.3 Tutkimuksen rajaus

Kyselytutkimukseen valittiin viisi eri kauppamerenkulun käytössä olevaa pääväylää, koska kyseessä on pilottihanke, jolla halutaan tietoa siitä, olisiko tulevaisuudessa mahdollista toteuttaa kyselytutkimus kaikille Suomen kauppamerenkulun käytössä oleville pääväylille. Tutkimuksen kohdeväyläksi valittiin Loviisan 9,5 m:n väylä, Vuosaaren 11 m:n väylä, Helsingin Länsisataman väylä, Inkoon 13 m:n väylä sekä Tornion 9,0 m:n väylä. Kyseiset väylät valikoituivat tutkimukseen opinnäytetyöntekijän valitsemina. Länsisataman ja Vuosaaren väylät ovat liikennemääriltään vilkkaita ja kesäaikana Länsisataman väylällä liikennöivät suuret risteilyalukset asettavat väylälle omat haasteensa. Loviisan väylä valittiin tutkimukseen, jotta tietoa saadaan myös vähemmän liikennöidyltä väylältä. Inkoon väylä valittiin tutkimukseen, koska Inkoon satamaan on mahdollisesti suunnitteilla nesteytetyn maakaasun tuontiterminaali. Tornion väylä on tutkimuksessa mukana Liikenneviraston ehdotuksesta, jotta tutkimukseen saataisiin myös näkökulmia talvimerenkulun osalta. Kyselyn kohdehenkilöiksi valittiin edellä mainituilla väylillä toimivia luotseja, linjaluotseja ja luotsinkäyttövelvollisuudesta vapautettujen alusten päälliköitä. Kyselyn tuloksissa ei erotella vastaajien ammattitehtävää eikä erilaisia alustyyppejä.

1.4 Aikaisemmat tutkimukset

Laivaväyliä suunnittelusta ja niiden vaatimuksista on tehty aikaisemmin tutkimuksia jonkin verran. Lisäksi kansainvälinen merenkulkualan järjestö PIANC on julkaissut ohjeistuksia väyliä suunnittelusta. Seuraavassa kahta aikaisempaa tutkimusta käydään hieman tarkemmin läpi.

Seong, Jeong ja Park (2012, 317 - 321) ovat lehtiartikkelissaan tutkineet alusliikenteen kasvun suhdetta väylän leveyteen turvallisuuden näkökulmasta, sillä kasvava alusliikenne asettaa väylän leveydelle uusia haasteita. Nykyisellä väyliensuunnittelumenetelmällä ei ole otettu huomioon liikennemäärien kasvua. Tutkijat ovat selvittäneet muiden alusten vaikutuksia väylän mitoitusaluksen kokoisiin aluksiin väylällä. Tutkijat mallinsivat tilanteita, joissa väylällä liikennöi erikokoisia aluksia eri määriä. Tähtövoitteenä oli tutkia syntyvien ruuhkien vaikutusta alusten turvallisuuteen. Tutkijat päätyivät siihen tulokseen, että alusten koon kasvun myötä varsinkin kapeammilla väylillä liikenne ruuhkautuu ja aiheuttaa näin turvallisuudelle uhkia. Tutkijoiden mukaan

väyläsuunnittelussa tulisikin tulevaisuudessa huomioida paremmin alusten koon kasvu ja kasvavat liikennemäärät.

Pietrzykowski ja Gucma (2002, 61 - 72) ovat tutkineet aluksen turvallista navigointia väylällä ja mahdollisia väylällä esiintyviä riskialueita. Tutkijoiden mukaan suurin uhka alukselle on väylän kaarteet. Tutkijat suorittivat simulaattorissa testiajoja tutkiakseen missä kohtaa väylän kaarretta on todennäköisin uhka ajautua karille. Tutkimuksessa käytettiin kahta erilaista tapaa lähestyä väylän kaarretta ja saatuja tuloksia verrattiin keskenään. Tutkimuksessa väylä jaettiin väylän keskilinjan suuntaisesti eri osiin. Tutkimuksessa käytetty väylän kaarre oli 150 metriä leveä ja kääntösäde oli 600 metriä. Tutkijat halusivat erityisesti tarkkailla aluksen etäisyyttä väylän keskilinjasta eri lähestymissijainnin perusteella. Saadut tulokset olivat samankaltaiset kummassakin menetelmässä. Tutkijat päätyivät tulokseen, että väylän oikeassa reunassa on suurempi onnettomuusriski kuin vasemmassa reunassa. Merkittävin tekijä onnistuneeseen liikumiseen väylän kaarteessa on aluksen oikeanlainen sijainti väylällä.

2 VÄYLÄN PERUSTEET

2.1 Yleistä

Väylä on merkitty alue, jossa alukset voivat liikennöidä. Useasti väylä alkaa rannikon tuntumasta ja päättyy satamaan. Jokaiselle väylälle on määritetty kulkusyvyys, joka vastaa suurinta suunniteltua aluksen syväystä. Kun uutta väylää suunnitellaan, on pääsääntönä saada väylästä mahdollisimman suora ja helposti navigoitava. Väylällä voi esiintyä mahdollisesti kohtia, jotka joudutaan kiertämään, esim. karikkoiset vesialueet. Tämän seurauksena väylälle joudutaan tekemään kaarteita, jotta ongelmalliset kohdat saadaan kierrettyä. Väylä on merkitty merimerkein, joita noudattamalla alus pystyy liikkumaan turvallisesti. Merimerkit voivat olla joko kelluvia tai kiinteitä vedessä olevia merkkejä. Lisäksi osa merimerkeistä voidaan sijoittaa maihin ohjaamaan alusten kulkua väylällä. (Merenkulkulaitos 2001a, 34 - 41.)

Suomessa Liikennevirasto vastaa kauppamerenkulun käytössä olevista väylistä ja niiden ylläpidosta (Liikennevirasto 2010, 20). Tärkeimmät kauppamerenkulun väylät ovat liikennöitävissä ympärivuotisesti pois lukien Saimaan alueen väylästä. Ympäri-

vuorokautinen liikenne on mahdollista suurimmalla osalla kauppamerenkulun väylillä.

2.2 Väyläsuunnittelun tavoitteet

Väylälinjan tulisi olla mahdollisimman helppo ja selkeä navigoida. Sen tulisi olla mahdollisimman suora, leveä ja hyvin merkitty. Väylän turvallisuus on tärkeässä asemassa väylää suunniteltaessa. Väylätilan mitat ja merkintä tulisikin olla oikeassa suhteessa tulevaan liikenteeseen nähden. Myös alusten nopeudet tulisi sopeuttaa väylälle sopivaksi väylän haastavuuden mukaan. Väylän kulkusyvyys tulisi olla mahdollisimman suuri, jotta väylää pystyisi käyttämään mahdollisimman suurella syvyyksellä kulkevat alukset. Tällöin väylä on taloudellinen käyttää, kun yhdellä suurella aluksella pystyttäisiin kuljettamaan suuri määrä lastia esimerkiksi kahden pienen aluksen sijaan. Väylän ei tulisi olla liian pitkä, jotta sen taloudellisuus ei kärsisi ja väylällä ei tulisi olla myöskään liikennerajoituksia, koska tällöin sen käyttöaste pienenee. (Merenkululaitos 2001a, 7.)

Väylän rakennuttajan kannalta väylän tulisi olla rakennuskustannuksiltaan mahdollisimman alhainen. Tällöin väylätilan tulisi olla kapea, väylällä ei esiintyisi karikkoja, joita jouduttaisiin kiertämään ja väylä olisi syvyydeltään sellainen, ettei ruoppausta tarvittaisi. Ylläpitokustannusten tulisi olla väylällä alhaiset, esimerkiksi väylän turvalaitteiden määrän karsimisella sekä turvalaitetyypin ja varustuksen valinnalla saadaan säästöjä aikaiseksi. Väylällä esiintyvät jääolosuhteet vaikuttavat myös ylläpitokustannuksiin. (Merenkululaitos 2001a, 7.)

2.2.1 Suora väylälinja

Suoralla väylälinjalla aluksen on helpoin ja turvallisin navigoida. Tällöin aluksen paikanmäärittämiselle jää aikaa ja paikanmäärittämiseen voidaan hyödyntää väylän merimerkkejä sekä linjamerkintöjä. Kun väylälinja on mahdollisimman pitkä, vältetään käännöksiltä, jotka muodostavat alukselle aina suuremman riskin kuin suoralla väylälinjalla kulkeminen. Käännöksissä aluksen poikittaisliikettä on vaikea arvioida ja riski siitä, että alus ajautuu ulos väylältä kasvaa. (Merenkululaitos 2001a, 13.)

Lyhyiden väylälinjojen ongelma on se, että alus ei ennätä käännöksen jälkeen palata väylän keskilinjalle ennen uuden käännöksen aloittamista. Tämän seurauksena aluk-

sen paikkaa ei ennätetä varmistamaan, jolloin riski ajautua väylältä ulos kasvaa. Kaarteiden välissä olevan suoran linjan pituus tulisikin olla 15 solmun nopeutta käyttävällä aluksella vähintään viisi kertaa laivan pituus. (Merenkulkulaitos 2001a, 13.)

Väylälinjauksessa tulisi ottaa huomioon myös väylien risteykset. Ne muodostavat aina riskitekijöitä, jos alus joutuu hidastamaan nopeutta risteävän väylän liikenteen takia. Vauhdin hidastuessa aluksen ohjailuominaisuudet heikkenevät ja vaarana on aluksen ajautuminen ulos väylältä. Jos risteävää väylää ei voida välttää suunnittelussa, väylien tulisi olla sellaisia, että niistä on hyvä näkyvyys risteävän väylän suuntaan. Väyläalueella tulisi olla myös riittävästi tilaa poiketa väylän keskilinjalta väylän sivuun. (Merenkulkulaitos 2001a, 14.)

2.2.2 Väylän kaarteet

Väylän käännökset tulisi suunnitella niin, että yli 30° suuruisia kääntymiskulmia ei tarvitsisi käyttää. Suuret kääntymiskulmat lisäävät riskiä, että käänнос epäonnistuu. Käännöskulman ollessa suuri on vaikea havainnoida aluksen siirtymistä kaarteessa väylän poikittaissuunnassa, jolloin alus voi ajautua ulos väylältä kaarteiden lopussa. (Merenkulkulaitos 2001a, 13.)

Kansainvälisten suositusten mukaan kaarresäteen R tulisi olla yli 30° käänöksissä viisi kertaa aluspituus, alle 30° käänöksissä kaarresäteen R tulisi olla 5 - 10 aluspituutta. Väylänleveyden tulisikin olla suurempi käänösten kohdalla ja lisäksi tulisi pyrkiä siihen, että käänöksen korjaamiseen jäisi varaa kaarteiden lopussa. (Merenkulkulaitos 2001a, 15 - 17.)

2.3 Väylän leveys

Väylän leveyteen vaikuttaa moni eri tekijä. Merkittävimpana on mitoitusaluksen koko, jolle väylä on suunniteltu. Leveyden tarvetta lisää vielä se, millaiset navigointiominaisuudet väylää käyttävillä aluksilla on. Leveyteen vaikuttavia tekijöitä ovat myös olosuhteet, eli esiintyykö väylällä voimakasta sortoa tai virtauksia, jotka lisäävät aluksen tilantarvetta leveyssuunnassa. Pohjan epätasaisuus lisää aluksen mutkittelua samoin kuin pieni varavesi. Liikennemäärä vaikuttaa myös väylän leveyteen. (Merenkulkulaitos 2001a, 17.)

Liikennemäärän ollessa suuri, on todennäköistä että väylälle tehdään kaksi kaistaa, yksi molempiin suuntiin. Monesti kustannukset nousevat väylän leveyden kasvaessa. Tällöin pyritäänkin väylän leveys minimoimaan ja ratkaisemaan leveydestä johtuvat liikenneongelmat muilla keinoin, kuten osittain yksikaistaisilla osuuksilla ja liikenne- rajoituksin. (Merenkulkulaitos 2001a, 17.)

2.3.1 Suoran väylän leveys

Suomessa väylille on yleisesti osoitettu yksi väylälinja. Alukset navigoivat väylän keskilinjalla ja siirtyvät väylän oikeaan reunaan, kun toinen alus on tulossa vastaan tai alus ohittaa toisen aluksen. Väylän leveyden tulisi olla sellainen, että kahden aluksen väliin jää alusvara, joka on alusten väliin määritelty kohtaamistilanteessa jäävä minimietäisyys. Väylälle voidaan tehdä myös levennysalueita, joissa aluksille jää enemmän tilaa kohdata tai ohittaa toisensa. Väylälle jätetään myös reunavara, joka on aluksen ja matalan väliin jätettävä varmuusetäisyys. (Merenkulkulaitos 2001a, 18 - 19.)

Väylän leveyttä määritettäessä tulee huomioida aluksen tahaton mutkittelu. Kansainvälinen väylä- ja satama-alan järjestö PIANC on määritellyt arvot, jotka tulee huomioida väylän leveyttä suunniteltaessa. Alus saa arvon 0,3b, jos aluksen ohjattavuus on hyvä ja keskinkertaisella ohjauksella varustettu alus saa arvion 0,5b. Suomessa virran vaikutus on kuitenkin niin vähäinen, että se jätetään huomioimatta väylän leveyttä suunnitellessa. (Merenkulkulaitos 2001a, 18 - 19.)

Väyläalueen pohjan epätasaisuudet sekä varaveden määrä vaikuttavat väylän leveyteen. Väylän turvalaitteilla ja olosuhteilla on merkityksensä siihen, kuinka leveäksi väylälinja tehdään. Mitä paremmat olosuhteet ja turvalaitteet ovat, sen kapeammaksi väylä voidaan tehdä. Mitä vaarallisempia lasteja väylällä kuljetetaan, sen leveämpi sen tulisi olla, esimerkiksi väylä jossa kuljetetaan kontteja, voi olla kapeampi kuin väylä, jossa kuljetetaan kemikaaleja. (Merenkulkulaitos 2001a, 20.)

2.3.2 Väylän leveys kaarteessa

Riittävä leveys kaarteessa tarkoittaa, että alus pystyy suoriutumaan kaarteesta tietyillä peräsinkulmin ja että alukselle jää kaarteessa vielä tilaa tehdä korjaavia suunnanmuutoksia. Väylän kaarteiden ollessa kapea, aluksen käännöksen ajoituksen on oltava tarkka, koska tilaa ja aikaa suunnan muutoksille ei jää. Väylän kaarteiden ollessa altis tuulil-

le ja aallokolle on siitä pyrittävä tekemään mahdollisimman leveä, jotta kaarretta pystytään lähestymään olosuhteisiin nähden oikeasta kulmasta. (Merenkulkulaitos 2001a, 24.)

Useasti väylän leventäminen kaarteiden kohdalla on tarpeetonta. Tärkein tekijä onnistuneelle käännökselle kaarteessa on, että käännös aloitetaan oikeaan aikaan ja että alus käyttää oikean suuruista peräsinkulmaa. Käännöksen oikeanaikaiseen aloittamiseen voidaan väylänmerkinnällä vaikuttaa huomattavasti. Reunamerkinnällä pystytään osoittamaan kaarteiden aloituspiste samoin kuin väylän paikka kaarteiden lopussa. Jos väylän kaarretta on tarvetta leventää, tulisi se tehdä väylän sisäkaarteeseen. Tällöin alus voisi käyttää loivempaa kulmaa käännöksessä ja riski käännöksen pitkäksi menemiseen pienenee. (Merenkulkulaitos 2001a, 24.)

2.4 Väylän syvyys

Vesiväylien syvyydet vaihtelevat väyläkohtaisesti. Merkittävin väylän syvyyteen vaikuttava tekijä on tarvittava kulkusyvyys, jota väylälle on suunniteltu. Useasti väylien rakentamisvaiheessa väyliä joudutaan ruoppaamaan, jotta tietty vesisyvyys voidaan varmistaa väylälle. Väyliä pyritään ruoppaamaan kuitenkin mahdollisimman vähän, koska taloudelliset kustannukset kasvavat, mitä enemmän ruoppaustöitä joudutaan tekemään. Mitä syvempi väylä on, sen taloudellisempi se on käyttää, koska tällöin väylää pystyy liikennöimään suurellakin syvyyksellä olevat alukset. Väylän riittävän syvyyden suunnittelussa on otettava huomioon myös alueen olosuhteet, kuten tuulisuus ja aallokko. Nämä tekijät vaikuttavat sekä aluksen käyttäytymiseen että väylän vedenkorkeuteen. (Merenkulkulaitos 2001a, 26 - 32.)

Riittävä varavedenmäärä alukselle on määritelty normaaliolosuhteiden ja sellaisen nopeuden mukaan, jolla aluksen ohjailukyvyyn ylläpitäminen on mahdollista kyseisellä väylällä (Liikennevirasto 2011c, 3). Nopeuden vaikutus aluksen syvyykseen, aallokon aiheuttamat heilahdukset alukselle, aluksen kallistuminen kaarteissa, kölivara sekä liettymis- ja maannousuvara tulee huomioida myös väylän suunnitteluvaiheessa. Kölivaralla tarkoitetaan varavettä, joka on jäätävä aluksen kölin alle kaikissa olosuhteissa. (Merenkulkulaitos 2001a, 26 - 33.)

2.5 Väylän merkintä

Väylän merkitsemisen tarkoituksena on osoittaa väylää käyttäville aluksille, missä vaaralliset karikot sijaitsevat sekä osoittaa väylän keskilinja, jota pitkin alukset voivat väylällä liikkua. Väylän turvalaitteina käytetään linjamerkkejä, kiinteitä väyläreunamerkkejä, kelluvia väyläreunamerkkejä sekä majakoita ja loistoja. Jotta alusta pystytään ohjaamaan turvallisesti väylämerkintöjen mukaan, tulee merkintöjen olla selkeitä ja helposti havaittavissa. (Merenkulkulaitos 2001a, 34.)

Merkintöjen tulee olla tunnistettavissa riittävän kaukaa ja reunamerkkejä tulee pystyä hyödyntämään tutkanavigoinnissa. Vedessä olevien merkkien tulee pysyä paikoillaan ja niiden tulee kestää jään liikkeistä aiheutuvia voimia. Jäiden liikkuesssa voivat kelluvat merimerkit painua jään alle tai vaurioitua niin, että niiden tunnistettavuus heikkenee. (Merenkulkulaitos 2001a, 34.)

2.5.1 Linjamerkintä

Linjamerkinnällä osoitetaan väylän käyttäjälle väylälinja. Linjamerkintä koostuu kahdesta linjataulusta (ylempi ja alempi), jotka ovat usein varustettu valolla, jolloin niitä voidaan käyttää navigointiin myös pimeällä. Normaalisti väylälinja on merkitty vain yhteen suuntaan linjamerkein, mutta vilkkaasti liikennöidyillä ja vaikeasti navigoitavilla alueilla linjamerkinnät voivat olla väylän molempiin suuntiin. Linjamerkit rakennetaan pääsääntöisesti maalle ja ne tulisi rakentaa väylän pohjoispäähän, jotta navigointi vastavaloon olisi mahdollisimman vähäistä. Linjamerkinnät voidaan rakentaa myös veteen jos se parantaa oleellisesti niiden näkyvyyttä. Maalle rakennettaessa linjataulut eivät erotu tutkakuvassa, jolloin niiden hyödyntäminen huonoissa olosuhteissa on mahdotonta. (Merenkulkulaitos 2001a, 36.) Linjamerkit voidaan varustaa myös voimakkaalla valolla (päiväloistolla), joka parantaa linjamerkin näkyvyyttä myös päivänvalolla, ja joka voi korvata taulurakenteen päivämerkinä. (Liikennevirasto 2013b.)

Linjamerkinnän huonona puolena on, että ne ovat monesti vaikeasti havaittavissa linjan alkupäästä. Linjamerkintöjä tehtäessä tulisikin pyrkiä siihen, että linjamerkit eivät olisi näköetäisyydeltä yli 12 kilometrin päässä, koska tällöin niiden näkyvyys on erittäin rajoitettu. Joissakin tapauksissa linjamerkit voidaan korvata päiväloistoilla tai sektoriloistoilla jotka näyttävät erityisen kapean ja tarkan sektorin. Niitä voidaan käyttää

esimerkiksi silloin, jos perinteisten linjamerkki-parin rakentaminen ei ole mahdollista. (Merenkulkulaitos 2001a, 36.)

2.5.2 Reunamerkintä

Väylillä, jotka ovat vaativia navigoida, käytetään yleensä reunamerkintää, jonka avulla alus pystyy kulkemaan väylällä turvallisesti. Reunamerkinnän tulisi olla selkeästi havaittavissa ja niiden tulisi olla tunnistettavissa visuaalisesti. (Merenkulkulaitos, 2001a, 34 - 36.) Reunamerkkeinä voidaan käyttää lateraali- ja kardinaali- viitoitusjärjestelmän tai kardinaali- viitoitusjärjestelmän mukaisia reunamerkkejä. Lateraali- viitoitus osoittaa väylän käyttäjälle, kummalle puolelle viitan on jäättävä väylällä liikuttaessa.

Lateraali- viitat ovat punaisia ja vihreitä. Aluksen liikkuessa väylällä sen nimelliskulku- suuntaan vihreä viitta jää oikealle ja punainen vasemmalle puolelle. Kardinaali- viitat ovat väritykseltään mustakeltaisia. Viittojen värit vaihtelevat sen mukaan, onko ky- seessä pohjois-, itä-, etelä- vai länsiviitta.

Reunamerkit voidaan jakaa kelluviin reunamerkkeihin ja kiinteisiin reunamerkkeihin. Kelluviin reunamerkkeihin luokitellaan poijut ja viitat, jotka ovat ankkuroitu meren- pohjaan ketjulla. Kelluvia reunamerkkejä voidaan käyttää merialueilla, jossa jäät eivät liiku merkittävästi tai vastaavasti sisävesillä. Jäiden liikkuessa kelluvat reunamerkit saattavat jäädä jään alle, vaurioitua ja liikkua pois paikoiltaan. Kiinteitä reunamerkke- jä käytetään alueella, jossa jäät pääsevät liikkumaan, koska ne kestävät hyvin jäiden liikettä ja pysyvät paikallaan. (Merenkulkulaitos 2001a, 36 - 38.)

2.5.3 Majakat ja loistot

Majakat ovat vanhimpia merenkulun turvalaitteita (Laurell 1999, 7). Majakoiden tar- koituksena on varmistaa, että mereltä saapuva alus löytää väylän alkupään kaikissa olosuhteissa. Koska majakat ovat kalliita turvalaitteita, niitä on rakennettu vain tär- keimmille vesireiteille. Majakat sijoitetaan reunamerkkien tapaan väylän varteen (Me- renkulkulaitos 2001a, 38.) Lisäksi niitä voidaan sijoittaa myös yksittäisenä merkinä avomerelle. Majakat ovat varustettu pääsääntöisesti valolla ja joissakin tapauksissa erivärisiä valosektoreita voi olla useampia. (Merenkulkulaitos 2007, 3.)

Loistoja on useita erityyppisiä, mutta yhtenäisenä tekijänä niissä on, että ne ovat kiinteitä valaistuja turvalaitteita. Apuloistot sijaitsevat väylän sivussa ja ne ovat apuna esimerkiksi käännöksen alkamisen merkinä. Apuloistoja ei ole suunniteltu kohti ajoon kuten suuntaloistoja, jotka eivät ole linjassa minkään muun loiston kanssa. (Merenkulkulaitos 2007, 2 - 5.)

Sektoriloisto on varustettu erivärisillä sektoreilla ja valkoinen valo opastaa väylän suuntaan. Valkoinen sektori on rajattu vasemmalle punaisella valolla ja oikealle vihreällä valolla. Havaittaessa joko punainen tai vihreä valo voidaan todeta aluksen olevan sivulla väylän keskilinjalta. Linjaloisto on linjamerkki, joka on varustettu valolaitteella ja on käytössä pimeänaikaan. Päiväloisto on voimakkaalla valolla varustettu linjamerkki, joka on suunniteltu näkymään päivänvalolla. (Merenkulkulaitos 2007, 3 - 5.)

3 TUTKITTAVAT VÄYLÄT

Suomessa oli vuonna 2008 yhteensä 19500 kilometriä vesiväyliä, joista Liikenneviraston ylläpitämiä on noin 16000 kilometriä. Kauppamerenkulun käytössä olevia väyliä on noin 4000 kilometriä. Väylät luokitellaan Suomessa käyttötarkoituksen mukaan kuuteen eri väyläluokkaan, joista VL1 ja VL2 on kauppamerenkulun käytössä olevia. Kauppamerenkulun 1.luokan väylillä (VL1) pystytään liikennöimään ympärivuotisesti kaikissa näkyvyysolosuhteissa ja näin ollen 1.luokan väylillä liikkuu valtaosa vesiliikenteen tavaravirroista. 2.luokan väyliä (VL2) ovat pääsääntöisesti kauppamerenkulun väyliin tai pääväyliin liittyvät rinnakkaiset- tai yhdysväylät. (Liikennevirasto 2010, 20 - 21.)

Kyselytutkimukseen valittiin viisi eri kauppamerenkulun käytössä olevaa pääväylää, koska kyseessä on pilottihanke, jolla halutaan tietoa siitä, olisiko tulevaisuudessa mahdollista toteuttaa kyselytutkimus kaikille Suomen kauppamerenkulun käytössä oleville pääväylille. Tutkimukseen valitut väylät ovat Loviisan-, Vuosaaren-, Helsingin Länsisataman-, Inkoon - ja Tornion väylät. Valitut väylät kuuluvat väyläluokkaan 1 (VL1). Vuosaaren ja Länsisataman väylät ovat vilkkaasti liikennöityjä ja varsinkin kesäaikaan Länsisataman väylällä on paljon risteilyalusliikennettä, jotka tuovat omat haasteensa väylälle suurten risteilyalusten myötä. Loviisan väylä valittiin tutkimukseen, jotta tietoa saadaan myös vähemmän liikennöidyltä väylältä.

Inkoon väylä on ajankohtainen tutkimuksen aikana, koska Inkoon satamaan on mahdollisesti suunnitteilla nesteytetyn maakaasun tuontiterminaali. Inkoo kilpailee terminaalista Viron kanssa, joka suunnittelee vastaavaa terminaalia Paldiskiin. Lehtitietojen perusteella virolaiset ovat löytäneet ongelmia Inkoon väylän navigoitavuudesta sekä syvyydestä (Pohjanpalo 2013). Tornion väylä on mukana Liikenneviraston toivomuksesta, jotta tutkimukseen saadaan näkökulmia myös talvimerenkulun parista.

Vuosaaren satama on yksi Suomen vilkkaimpia satamia rahtiliikenteen osalta. Tornion väylällä rahtialusliikennettä lisää Outokummun terästehdas, josta tuotteita rahdataan muualle Eurooppaan. Helsingin Länsisataman väylällä liikennöi enimmäkseen reittiliikenteessä olevia matkustaja-aluksia sekä kesäisin risteilyaluksia. Inkoon ja Loviisan väylät ovat suurimmaksi osaksi hakurahtiliikenteen käytössä.

Seuraavissa kappaleissa tutkimukseen valitut väylät esitellään tarkemmin. Jokaista väylää tarkastellaan väylägeometrian, väylämerkinnän ja liikennemäärien osalta. Lisäksi tutkitaan väylällä mahdollisesti jo tunnistettuja kriittisiä paikkoja. (Katso liitteet 1 - 5)

3.1 Loviisan 9,5 m:n väylä

Väylä alkaa Orregrundin luotsipaikan kohdalta josta se jatkuu kohti Loviisan satamaa. Väylän kokonaispituus on 11 meripeninkulmaa(mpk) ja se koostuu seitsemästä linjasta. Linjat on merkitty linjatauluin sekä sektoriloistoin. Väylän alkupää on merkitty kardinaalimerkein ja Skarvenin kohdalta väylän merkintä muuttuu lateraalimerkinäksi. Väylä on valaistu koko matkalta. Väylällä on ankkurointialue, joka sijaitsee Ratholmenin ja Lindholmenin saarten itäpuolella. Väylän ulko-osa on suojaton tuulen käydessä kaakon ja lounaan väliltä. Väylän sisäosa on taas suojassa suuremmalta aallokolta. Väylälle ei ole asetettu nopeussuosituksia eikä -rajoituksia. (Liikennevirasto 2011a.) Väylällä tyypillisesti liikennöiviä aluksia ovat kuivalastialukset (Liikennevirasto 2013c, 88,100).

Loviisan väylä on väylägeometrialtaan melko suora, väylän kaarteiden jälkeen väylä jatkuu suorana, joten alukselle on aikaa hakeutua väylän keskilinjalle. Käännökset ovat väylällä loivia, ainoastaan viimeisen väylälinjan kääntyessä satama-allasta kohden käännös on jyrkempi. Käännöksen ympärillä on kuitenkin täyssyvää vettä riittävästi, jotta käännökselle jää tarpeeksi tilaa. Kriittisimpinä paikkoina väylällä on kaksi

kapeikkoa, joissa voi esiintyä imuvaikutusta aluksiin. Suurempien aluksien on kapeikossa liikuttaessa huomioitava tuulenvaikutus. (Liikennevirasto 2011b.) (ks. liite 1)

3.2 Vuosaaren 11,0 m:n väylä

Helsingin majakan itäpuolelta alkava väylä on yhteensä 17,2 mpk. Väylä kulkee Helsingin majakalta luotsipaikalle ja siitä edelleen Eestiluodon ohi Vuosaaren satamaan. Väylällä on kolme linjaa, jotka kaikki on merkitty linjatauluin. Lateraaliviitoitus kattaa koko väylän ja väylä on valaistu koko matkalta. Ankkurointialue sijaitsee väylän alkupäässä, Helsingin majakan luoteispuolella. Väylällä on kaksi levennysaluetta, joista toinen on Eestiluodon eteläpuolella ja toinen Musta Hevosen länsipuolella. Osassa väylää on voimassa pysyvä alusten kohtaamis- ja ohittamiskielto. Väylän ulkosa on suojaton tuulen käydessä idän, etelän tai lännen suunnalta. (Liikennevirasto 2011b.)

Väylän loppuosassa ja satama-aluetta lähestyessä on 30 km/h nopeusrajoitus, satamassa on voimassa 17 km/h nopeusrajoitus. Talvisin Eestiluodon etelä ja pohjoispuolisilla alueilla voi esiintyä jään ahtautumista. (Liikennevirasto, 2011b.) Yleisimmät väylällä liikennöivät alustyyppit ovat Ro-Ro- sekä konttialukset (Liikennevirasto 2013c, 88,100).

Vuosaaren väylä on väylä geometrialtaan selkeä ja väylälinjat ovat pitkiä. Väylän käännökset ovat loivia. (Liikennevirasto, 2011b.) Kriittisenä tekijän voidaan pitää sitä, että väylän ”turvalaitteiden takana on matalia, jotka voivat vaikuttaa suuresti aluksen dynaamiseen liikkeeseen” (Leppälä 2013) sen kulkiessa väylälinjalla. (ks. Liite 2)

3.3 Helsingin Länsisataman väylä

Väylä alkaa Helsingin majakan itäpuolelta jatkuen luotsipaikan kautta Gråskärsbodanin itäpuolitse Länsisatamaan. Väylällä on pituutta 13 mpk ja se koostuu kuudesta linjasta. Linjoista neljä on varustettu linjatauluin ja sektoriloistoin. Ulko-osalla väylää on kardinaalimerkintä ja Katajaluodolta satamaan väylä on merkitty lateraalimerkein. Väylä on valaistu koko matkalta ja ankkurointialue sijaitsee Helsingin majakan pohjoispuolella. (Liikennevirasto 2013a.)

Väylän alkupää on avomerta ja suojaton tuulen käydessä idän, etelän tai lännen suunnalta. Hramtsowin ja Gråskärsbådanin välillä saattaa talvisin esiintyä jään ahtautumista. Rysäkiven kohdalta satamaan on voimassa 30 km/h nopeusrajoitus. (Liikennevirasto 2013a.) Länsisataman väylää käyttävät pääsääntöisesti reittiliikenteen matkustaja-alukset sekä kesäisin risteilyalukset. Länsisataman väylän kaarteet ovat loivahkoja. Ensimmäisen käännöksen jälkeen väylän oikeanpuoleinen väylätila levenee eteläviitalle asti. Seuraavat käännökset väylällä ovat loivempia. Väylän loppupäässä, Melkin itäpuolella sijaitsee 10,2 m:n levennysalue. (Liikennevirasto 2013a.) Kriittisenä tekijänä voidaan väylällä pitää satama-altaan edustaa, missä väylälinjoja kulkee kolmeen eri suuntaan. Tässä laivat kääntyvät ympäri tai satamasta lähtiessään tulevat siihen perä edellä. Risteävillä väylillä on kesäisin paljon huviveneliikennettä. (ks. liite 3)

3.4 Inkoon 13,0 m:n väylä

Häststenin loiston eteläpuolelta alkava väylä on pituudeltaan 18 mpk. Väylällä on kuusi linjaa, jotka kaikki on merkitty linjatauluin. Lateraalimerkintä alkaa luotsipaikan jälkeen ja väylä on valaistu koko matkalta. Ankkurointialue sijaitsee Häststenin sektoriloiston kaakkoispuolella. Panamax-luokan ja sitä suuremmille aluksille on voimassa nopeussuositus Fagervikin lahdella 18 km/h ja Jakob Ramsjön saaren eteläkärjen kohdalla 15 km/h. Maksimi tuulen nopeudeksi suositellaan 15 m/s. Väylä on avoin lähes koko talven. (Liikennevirasto 2009.) Inkoon väylän tyypillisiä käyttäjiä ovat kuivarahtialukset (Liikennevirasto 2013c, 90,102). Inkoon sataman liikenne koostuu kokonaan hakurahtiliikenteestä (Inkoon satama 2013). Väylälinjat ovat väylällä pitkiä ja käännökset loivia. Väylälinjan keskivaiheilla on levennysalue Inkoo 8 reumamerkin jälkeen. (Liikennevirasto 2009.) (ks. Liite 4)

3.5 Tornion 9,0 m:n väylä

Väylä alkaa Välimatalan kohdalta ja jatkuu kohti Tornion satamaa. Väylä on 14,8 mpk ja se koostuu neljästä linjasta. Linjat on merkitty linjatauluin. Lateraalimerkintä alkaa uloimmalta reunamerkiltä ja ankkurointi sekä käännösalueet on merkitty kardinaalimerkein. Väylä on valaistu koko matkalta. Ankkurointialue sijaitsee Pohjoiskraaselin kohdalla olevalla levennysalueella. Levennysalueita lukuun ottamatta Tornion väylä on yksikaistainen. Väylä on suojaton etelänpuoleisille tuulille väylän alkupäässä. Väylällä Etukari - Kataja suositellaan maksimi tuulennopeudeksi 15 m/s tuulen käydessä koillisen, etelän tai luoteen suunnalta. Katajan ja sataman välillä kriittisenä tuulen no-

peutena pidetään 8 m/s tuulen käydessä koillisen, etelän tai luoteen suunnalta. (Liikennevirasto 2012.)

Syksyisin ja keväisin jäiden liikkua poijut ja viitat saattavat jäädä jään alle väylän ulko-osan ja reunamerkki Pohjantähden välisellä alueella. Kiintojäää esiintyy talvisin reunamerkki Pohjantähdeltä satamaan asti. (Liikennevirasto 2012.) Yleisin alustyyppi väylällä on kuivalastialus (Liikennevirasto 2013c, 98, 110). Tornion väylälinjat ovat pitkiä ja käännökset loivia. Kriittisinä alueina väylällä on alku- ja loppupäässä olevat kapeikot. Lisäksi Portti-niminen väylänosa on kapea ja haastava, koska se sijoittuu väylän käännökseen. Loppupään ruopattu 120 m:n kapeikko jatkuu 2 mpk matkan, Lehtikarin länsipuolella sijaitsee käännösalue aluksille. (Liikennevirasto 2012.) (ks. Liite 5)

4 ONNETTOMUUDET KAUPPAMERENKULUN VÄYLILLÄ

Väylillä sattuvat onnettomuudet johtuvat usein karilleajoista, teknisistä ongelmista tai aluksen ulkopuolista tekijöistä. Aluksen navigoidessa väylää pitkin on aluksen ympärillä oleva tila rajallisempi kuin avomerellä liikuttaessa ja näin ollen riski ajautua väylältä ulos onnettomuustilanteessa on suuri. Lisäksi aikaa reagoida poikkeamatilanteisiin on monesti vähän. Väylästä ja sen toiminnoista johtuvia onnettomuuksia sattuu myös, mutta ne ovat vähemmistönä verrattaessa aiemmin mainittuihin onnettomuusryhmiin.

4.1 Väylän merkinnän vaikutus onnettomuuksiin

Merenkululaitoksen julkaiseman Onnettomuusanalyysin mukaan väylän merkitsemiseen liittyvissä onnettomuuksissa yhtenä tekijänä on ollut sammunut linjavallo. Tämän tapaisia onnettomuuksia on ollut vuosien 1990 - 2000 aikana yhteensä 4 kappaletta. Tapahtuma-aikaan on ollut pimeää ja yhdessä tapauksessa tapahtuma-ajan valaistus ei ollut tiedossa. Toisena tekijä onnettomuuksiin on ollut epäsäännöllisesti toiminut tai sammunut viitan tai poijun valo. Näitä tapauksia tutkimusajanjaksolla oli sattunut kolme. Puuttunut tai paikaltaan siirtynyt viitta tai poiju oli tutkittavana ajanjaksona aiheuttanut yhteensä kuusi onnettomuutta. (Merenkululaitos 2001b, 17)

4.2 Väylän kunnan vaikutus onnettomuuksiin

Väylän virheellisestä kulkusyväyksestä johtuvia onnettomuuksia on tapahtunut vuosien 1990 – 2000 aikana neljä tapausta. Yhdessä tapauksessa alus sai pohjakosketuksen virheellisestä väylänsyväyksestä johtuen. Väylälle oli merkitty 3,0 m:n kulkusyväys, mutta 2,95 m:n syvyydessä ollut kallio ulottui väyläalueelle, johon alus osui. Toisessa tapauksessa alus sai pohjakosketuksen väylän risteysalueella, jossa merkintätietojen mukaan olisi pitänyt olla riittävästi vettä. Eräässä tapauksessa ruoppaustyössä käytettävä ruoppausmassojen siirtoputki oli rikkoutunut ja siitä kasaantui massaa 10,0 m:n väylälle, johon alus törmäsi. (Merenkululaitos 2001b, 17)

Kolmessa tapauksessa on onnettomuuden syy aiheutunut väylän jäätilanteesta. Yhdessä tapauksessa alus ajautui kaivannon reunaa vasten jäälautan työnnön voimasta. Toinen alus taas joutui jäälautan työnnön voimasta jyrkkään käännökseen oikealle ja sai pohjakosketuksen. Kolmannessa tapauksessa alus ei päässyt jäärännistä pois ja ajautui sen seurauksena matalikolle. (Merenkululaitos 2001b, 17)

4.3 Onnettomuusalueet

Vuosien 1990 – 2000 aikana väylästä johtuneista karilleajoista enemmistö on johtunut viallisesta merikartasta tai merimerkistä. Itse väylän kunnosta johtuvia onnettomuuksia on ollut vähemmän ja vuosina 1992, 1994, 1995, 1996 ja 1998 väylän kunnosta johtuvia onnettomuuksia ei ole kirjattu lainkaan. Vuosi 1994 oli siitä merkittävä, että silloin ei tilastoitu yhtään karilleajoa, mikä olisi johtunut väylän kunnosta tai viallisista merimerkeistä tai kartoista. (Merenkululaitos 2001b, 16)

Onnettomuusanalyysistä selviävien tietojen perusteella voidaan nimetä alueita, joissa on sattunut useampi onnettomuus. Onnettomuus alttiita alueita ovat Raumalla sijaitsevat Rihtniemen väylän kapeikko sekä Valkeakaran väylä Suurriutan kohdalla. Saaristomeren alueelta voi esille nostaa Nauvon luoteiskulman samoin kuin Degerbyn Ekholmssundin sekä Kittuisen alueen. Hangon edustalla eniten onnettomuuksia on sattunut Tulliniemen linjalla. Helsingissä Särkän salmi ja Kustaanmiekka ovat alttiita karille ajoille kapeutensa takia. Lisäksi Villingin luodolla on sattunut monia karilleajoja. (Merenkululaitos 2001b, 19- 20)

Kotkan edustalla Pirköyrin ja Ruotsinsalmen kohdilla on karilleajoja sattunut myös samoin kuin hieman ulompana sijaitseva Haapasaaren ympäristö. Saimaan alueella erityisen haastavia alueita tilastojen valossa on Saimaan kanava, jossa on sattunut pari karilleajoa. Myös Vekaran lossin ympäristö on riskialtista aluetta karilleajoille. (Merenkulkulaitos 2001b, 19 - 20)

4.4 Onnettomuudet tutkittavilla väylillä

Onnettomuuksia, jotka ovat sattuneet tutkimuksen kohteena olevilla väylillä, Onnettomuustutkintakeskus on suorittanut tutkinnan kahdessa tapauksessa. Onnettomuustutkintakeskuksen sivuille on taltioitu heidän suorittamia onnettomuustutkimuksia vuodesta 1997 alkaen. (Onnettomuustutkintakeskus 2013.) Seuraavassa on kerrottu lyhyesti onnettomuuksista Inkoon ja Tornion väyliltä.

4.4.1 Inkoon väylä

Hinaaja ja proomu ajoivat karille Inkoon väylällä 29.11.1998. Karilleajo tapahtui, kun hinausyhdistelmä oli sivuuttanut poijuparin 7 ja 8. Sivutuksen jälkeen hinausyhdistelmä kääntyi erehdyksessä vasemmalla kulkevalle 3,7m väylälle. Näkyvyys onnettomuushetkellä oli heikko 0,5 -0,7 mpk. Erehdystä ei huomattu komentosillalla heti ja näin alus ajoi karille kuljettuaan puolisen tuntia väärää väylää. Onnettomuuden syinä voidaan pitää riittämätöntä navigointia ja luotsin sekä aluksen päällikön heikkoa väylätuntemuksen hyödyntämistä. (Onnettomuustutkintakeskus 1998.)

4.4.2 Tornion väylä

Kappaletavara-alus Claudia ajoi karille Tornion väylällä 23.10.2007. Alus oli lähtenyt Tornion satamasta ja aluksen lähestyessä Portti-nimistä osaa väylällä, häikäistyi luotsi lähistöllä olleiden työkoneiden valoista. Tästä syystä luotsi ei erottanut reunamerkkien valoja ja käännöksen jäädessä vajaaksi alus ajautui karille väylän ulkopuolelle. Onnettomuushetkellä ollut merenkäynti aiheutti aaltovälkettä tutkaan, jolloin reunamerkkien kaikujen erottamien tutkakuvalta oli haastavaa. Onnettomuuden pääsyynä voidaan pitää ruoppausalusten valojen häikäisyä sekä puutteellista reittisuunnittelua. (Onnettomuustutkintakeskus 2007.)

5 KYSELYTUTKIMUS VÄYLÄN KÄYTTÄJILLE

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmäksi valittiin kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus. Määrälliseen tutkimukseen päädyttiin, koska tutkimuksessa käytettiin Survey-tutkimusta. Survey-tutkimuksessa käytetään kyselylomaketta, jossa jokainen kyselyyn vastaaja vastaa samoihin kysymyksiin (Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara, 2001). Tiedonkeruumenetelmäksi valittiin sähköpostikysely. Sähköiseen kyselyyn päädyttiin, koska kysely lähetettiin luotsiasemilla ja aluksilla työskenteleville henkilöille. Näin materiaalin lähettäminen kyselyn vastaajille ja vastausten vastaanottaminen olivat nopeinta ja helpointa.

Kyselyn vastaajiksi valittiin henkilöitä, jotka toimivat luotseina Finnpiilot Pilotage Oy:n palveluksessa. Luotsit olivat kyselyn pääkohderyhmä. Toisena vastaajaryhmänä olivat kauppa-aluksilla työskentelevät alusten päälliköt, jotka olivat suorittaneet linjalaotsin tutkinnon johonkin tutkimuksen kohteena olevalle väylälle. Kolmantena vastaajaryhmänä olivat luotsinkäyttövelvollisuudesta vapautettujen alusten päälliköt. Jotta kyselyä voitaisiin pitää riittävän kattavana, tavoitteena oli, että kyselyyn vastaisi neljästä viiteen henkilöä väylää kohden. Vastaajille lähetettiin linkki sähköpostiin, jonka mukana oli saatekirje, jossa annettiin tarkemmat ohjeet vastaamiselle. (ks. liite 6)

5.1 Kyselylomakkeen laatiminen

Kyselylomake muodostui viidestätoista kysymyksestä. (ks. liite 7) Osassa kysymyksiä oli alakysymyksiä, joilla kartoitettiin eri olosuhteiden vaikutusta kysymyksessä esitettyyn asiaan. Kysymyksiin vastattiin arviointiasteikolla 1 - 5 ja vastaajilla oli mahdollisuus lisäksi kirjallisiin kommentteihin. Kysymykset noudattivat 5-portaista Likertin asteikkoa. Vastausvaihtoehtoina olivat 1 = huono, 2 = välttävä, 3 = tyydyttävä, 4 = hyvä, 5 = erinomainen. Kyselyn kaksi ensimmäistä kysymystä koskivat vastaajan toimeja ja kokemusta väylältä. Näitä asioita tiedusteltiin tilastollista analysointia varten. Kyselylomakkeen kaikki kysymykset olivat vastaajille vapaaehtoisia.

Kysymykset 1 - 3 käsittelivät reuna- ja linjamerkintää sekä väylämerkinnän toimivuutta kokonaisuutena. Kysymyksissä oli viisi alakysymystä, jotka koskivat eri olosuhteiden vaikutusta väylämerkintään. Oikeanlainen ja toimiva väylämerkintä on tärkeä tekijä niin väylän käytettävyyden kuin turvallisuudenkin kannalta. Väylän käyttäjiltä ha-

luttiin tiedustella, kuinka reunamerkin­nän sijoittelu on väylällä onnistunut ja vaatisiko se parannuksia. Linjamerkin­nästä haluttiin tietoja, koska usein linjataulujen ja väylän alkupään etäisyys on suuri, mikä aiheuttaa sen, että linjataulut näkyvät heikosti ja täl­löin niitä on vaikea hyödyntää tehokkaasti. Kysymys 4 käsitteli kiinteiden tutkamaa­lien riittävyyttä väylällä ja niiden näkymistä tutkalla. Erityisesti huonoissa olosuhteis­sa väylällä kulkeminen vaatii, että kiinteitä tutkamaaleja pystytään hyödyntämään te­hokkaasti ja niitä tulisi olla väylällä riittävästi.

Kysymykset 5 - 9 olivat kohdistettu väylän geometriaan. Kysymys 5 käsitteli väylän leveyttä kaarteissa ja suoralla väyläosuudella. Väylän leveydestä haluttiin kysyä, kos­ka väylän käyttäjät voivat kokea väylän leveyden riittämättömäksi, vaikka teoriassa leveyden pitäisi olla riittävä. Erityisesti vaativimmissa olosuhteissa väylän riittävä le­veys suoralla samoin kuin kaarteissa korostuu. Kysymyksessä 6 tiedusteltiin väyläalu­een toimivuutta alusten kohtaamistilanteessa. Kohtaavien alusten väliin tulisi jäädä riittävä alusvara. Kysymyksen avulla haluttiin tietoa siitä, onko alusvara käytännössä riittävä ja kuinka käyttäjät kokevat alusten kohtaamisen väylällä. Lisäksi haluttiin saada tietoa, esiintyykö väylillä alueita, joissa alusten kohtaaminen on erityisen ris­kialtista.

Kysymyksessä 7 haluttiin tietää väylä linjauksesta kokonaisuutena. Tällä kysymyksel­le haettiin yleistä näkökantaa väylän geometriasta. Kysymys 8 käsitteli näkyvyyttä risteäville väylille normaaliolosuhteissa. Risteävien väylien liikenne voi vaikuttaa väylällä liikennöivään alukseen kulkuun. Riittävällä näkyvyydellä risteäville väylille pystytään ennakoimaan ajoissa mahdollisia vaaratekijöitä sekä varautumaan niihin, vaikka nykyaikainen tekniikka mahdollistaakin ennakkoinnin ja oman aluksen ympäris­tön tarkkailun. Kysymyksessä 9 haettiin tietoa varaveden riittävyydestä ja penkkail­miön (Bank effect) vaikutuksesta väylällä. Kysymyksellä haluttiin saada tietoa mah­dollisista väylällä esiintyvistä alueista, joissa varaveden vähyys tai penkkailmiö ai­heuttaa alukselle vaaratilanteita. Penkkailmiön vaikutuksen voivat yltää väyläalueelle asti, vaikka itse ilmiön aiheuttaja sijaitsisikin väyläalueen ulkopuolella.

Kyselylomakkeen kysymykset 10 - 13 koskivat väylän yleistä käytettävyyttä. Kysy­mys 10 käsitteli väylän navigoitavuutta kokonaisuutena. Kysymyksen avulla pyrittiin saamaan tietoa siitä, kuinka käyttäjät kokevat väylän navigoitavuuden eri olosuhteissa. Mahdollisten kirjallisten kommenttien myötä saadaan tarkempaa tietoa siitä, mitä asi-

oita väylän navigoitavuuden parantamiseksi olisi tehtävä. Kysymys 11 tiedusteli väylällä esiintyvien poikkeamatilanteiden tiedottamista. Poikkeamatilanteina pidetään esimerkiksi sammunutta linjaloistoa, paikaltaan siirtynyttä viittaa tai väylällä esiintyvää häiriötä, josta voi olla haittaa väylällä liikennöiville aluksille. Olisi tärkeää, että poikkeamatilanteen sattuessa väylän käyttäjiä informoitaisiin mahdollisimman nopeasti häiriöstä. Kysymys 12 käsitteli väylän hoidon tasoa kokonaisuutena, jonka tarkoituksena oli selvittää, kuinka väylän käyttäjien mielestä väylää hoidetaan ja pidetään toimintakuntoisena niin väylän kuin turvalaitteidenkin osalta.

Kysymyksessä 13 vastaajilla oli mahdollisuus kommentoida väylää sekä esittää parannusehdotuksia. Tässä kysymyksessä toivottiin, että vastaajat mainitsisivat asioita, jotka heidän mielestään vaatisivat korjaavia toimenpiteitä ja toisivat esille mahdollisia parannusehdotuksia, joilla väylästä saataisiin entistä turvallisempi. Kyselyn lopussa vastaajat saivat kommentoida kyselylomakkeen ulkoasua, kysymysten aihepiiriä sekä yleistä toimivuutta. Myös kirjallinen kommentointi oli mahdollista. Kysymyksen tarkoituksena oli saada palautetta tehdystä kyselystä, mikä kyselyssä oli hyvää ja kuinka sitä voisi kehittää. Lisäksi, jos vastaajat kokivat jonkin tärkeän aihepiirin jääneen kokonaan pois kyselystä, oli heillä mahdollisuus esittää omia näkemyksiään siitä, mitä tulevaisuudessa vastaavanlaisessa kyselyssä kannattaisi käsitellä. Saatuja vastauksia kyselylomakkeen toimivuudesta ja kysymysten aihepiireistä ei käsitellä tässä opinnäytetyössä tarkemmin.

6 TULOKSET

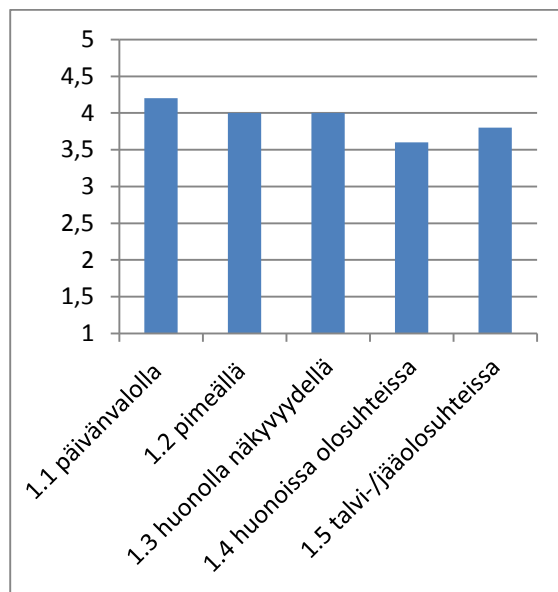
Tässä luvussa esitetään kyselytutkimuksen tulokset tutkimuksessa mukana olleiden pilotiväyliä osalta. Jokainen väylä on käsitelty erikseen ja saadut vastaukset on tuotu esille kirjallisesti. Kysymysten, joissa oli useampi alakohta, vastaukset on esitetty myös pylväsdiagrammien avulla. Vastaukset on käsitelty samassa järjestyksessä kuin ne esiintyvät kyselylomakkeessa. Jokaisen väylän lopussa on pohdittu mahdollisia kriittisiä alueita ja esitetty väylän käytettävyysoprofiili saatujen tulosten perusteella. Liitteenä on jokaisesta väylästä kartta, johon on merkitty parannusta vaativat alueet tai tekijät joihin tulisi tulevaisuudessa kiinnittää huomiota.

6.1 Loviisan 9,5 m:n väylä

Loviisan väylää koskeva kysely lähetettiin viidelle luotsille ja heistä kaikki osallistui kyselyyn. Vastaajat toimivat luotseina Kotkan luotsausalueella ja heistä kolmella oli kokemusta Loviisan väylästä 5 - 10 vuotta ja kahdella yli kymmenen vuoden kokemus kyseisestä väylästä.

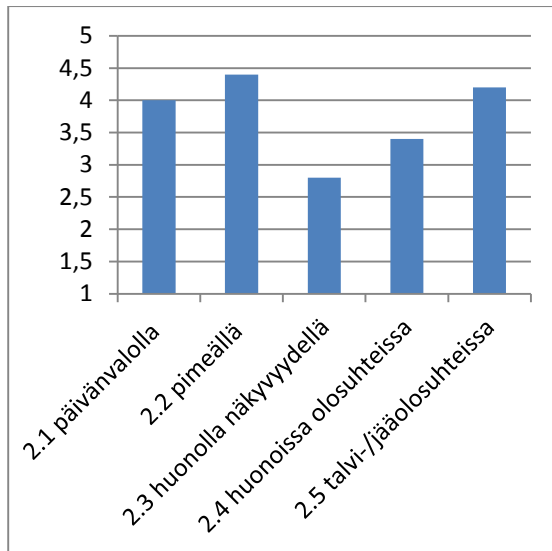
6.1.1 Väylän merkintä

Väylän reunamerkinnän toimivuus arvioitiin hyväksi kaikissa eri olosuhteissa. Tulokset on koottu kuvioon 1. Kommenteissa todettiin reunamerkkien pysyvän hyvin paikoillaan ja antavan hyvän tutkakaiun. Vihreiden poijujen värisävy on joissakin olosuhteissa hankala havaita, mikä on tosin ongelmana monella muullakin väylällä. Eräs vastaaja kommentoi jääpoijujen pysyvän erinomaisesti paikoillaan ja lisäksi niiden valot tuntuvan olevan kestäviä.



Kuvio 1. Loviisa 9,5 m:n väylä. Väylän reunamerkinnän toimivuus

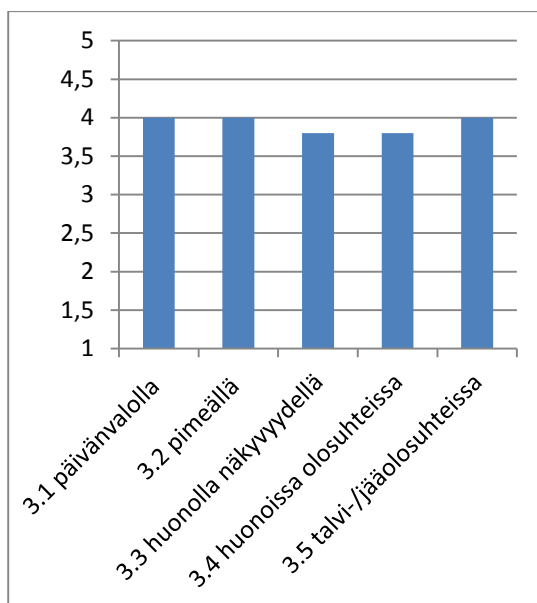
Vastaajat arvioivat väylän linjamerkinnän toimivuuden päivänvalolla, pimeällä ja talvi-/jääolosuhteissa hyväksi. Huonolla näkyvyydellä ja huonoissa olosuhteissa linjamerkinnän toimivuutta pidettiin tyydyttävänä. Tulokset on koottu kuvioon 2.



Kuvio 2. Loviisa 9,5 m:n väylä. Väylän linjamerkinnän toimivuus

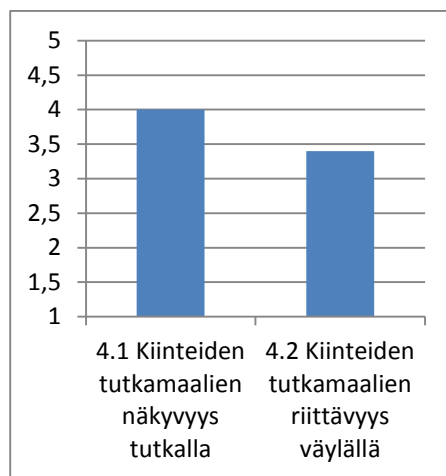
Linjamerkintöjen kommentoitiin olevan kaukana, mutta osittain tästä johtuen linjat ovat äärimmäisen tarkat. Esimerkkinä oli mainittu Trollholmin ja Stor Hudön linjat. Negatiivisena asiana pidettiin, että linjataulut toimivat etulinjoina vain satamaan mentäessä. (ks. liite 1)

Vastaajat pitivät väylämerkinnän toimivuutta kokonaisuudessaan hyvänä. Tulokset on esitetty kuviossa 3. Väylämerkinnän toimivuus sai moitteita vastalinjan puuttumisesta, koska väylää ulospäin mentäessä linjoja joudutaan katsomaan taaksepäin käännöksen jälkeen. Lisäksi huonolla näkyvyydellä väylämerkkejä ei näe, jonka seurauksena Orrengrundista satamaan mentäessä tutkalta on tunnistettava saaret.



Kuvio 3. Loviisa 9,5 m:n väylä. Väylämerkinnän toimivuus kokonaisuutena

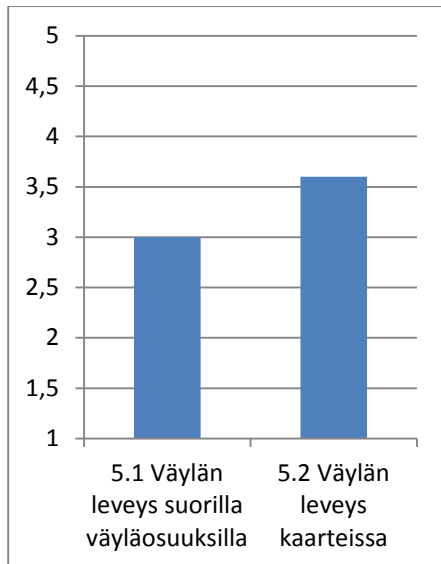
Kiinteiden tutkamaalien näkymisen tutkalla vastaajat arvioivat hyväksi. Vastausten perusteella kiinteiden tutkamaalien riittävyyttä väylällä pidettiin tyydyttävällä tasolla. Tulokset on esitetty kuviossa 4. Väylän kiinteät tutkamaalit koostuvat saarista sekä reunamerkeistä, kuten Västra Båken, Skarven, Lodgrund. Eräessä kommentissa mainittiin kiinteiden tutkamaalien sivuutusetaisyyskäytön olevan hankalaa, koska väylä on hyvin kapea Tåktarnin pohjoispuolella.(ks. liite 1)



Kuvio 4. Loviisa 9,5 m:n väylä. Kiinteät tutkamaalit väylällä

6.1.2 Väylän geometria

Väylän leveys arvioitiin suorilla väyläosuuksilla tyydyttäväksi. Väylän kaarteiden leveyttä pidettiin puolestaan hyvänä. Kuvio 5. Käyttäjät kommentoivat väylän olevan kapeahko, mutta kaarteissa kapeus ei ollut vastaajien mielestä ongelma ja väylän keskilinjalla pysymistä auttaa paljon hyvät linjamerkinnät.

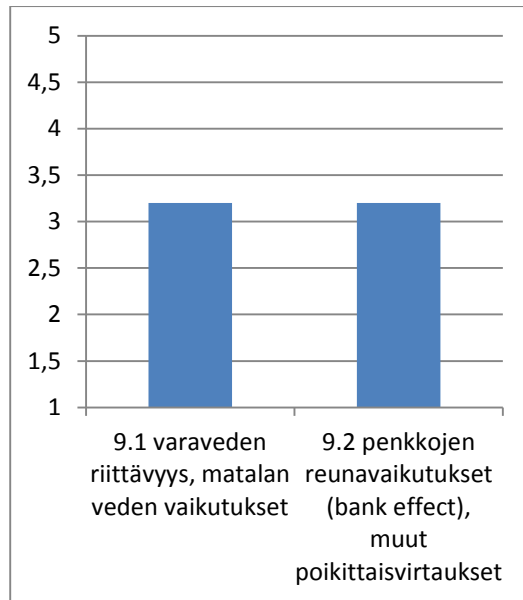


Kuvio 5. Loviisa 9,5 m:n väylä. Väylän leveys

Väyläalueen toimivuuden ja riittävyyden alusten kohtaamistilanteissa vastaajat luonnehtivat tyydyttäväksi. Alusten kohtaamien väylällä vaatii vastaajien mukaan oikeaa ajoitusta, kaivannoissa alusten ei tulisi kohdata. Poijuväyliä pöytä on sen sijaan hyvin tilaa alusten kohtaamiselle.

Väylän linjauksen helppoutta ja toimivuutta kokonaisuutena pidettiin hyvänä. Arvioinnissa huomioitiin väylän käännojen määrä, niiden sijainti, jyrkkyys sekä linjojen pituus. Eräs vastaaja totesi hyvän linjamerkinnän auttavan väylän keskilinjalla pysymistä kapeikoissa. Sen sijaan väylän mitoitusalueen kokoisille aluksille väylän pohjoispään käännot ovat hankalia linjataulukien keskilinjaa noudattaessa. Oikealla ajolinjalla pystyy kuitenkin nämä ongelmat välttämään.(ks. liite 1) Näkyvyyttä väylältä risteäville väylille normaaliolosuhteissa pidettiin hyvänä.

Väylän navigoitavuutta pohjatopografian ja vesisyvyyden kannalta vastaajat pitivät tyydyttävänä. Tulokset on esitetty kuviossa 6. Vastaajat eivät pidä varaveden määrää väylällä liian suurena, joten nopeus on pidettävä maltillisena. Penkkailmiölle(Bank effect) mahdollisesti alttiina alueena eräs vastaaja mainitsi Hudön ja Trollholmenin kapeikat. (ks. liite 1)

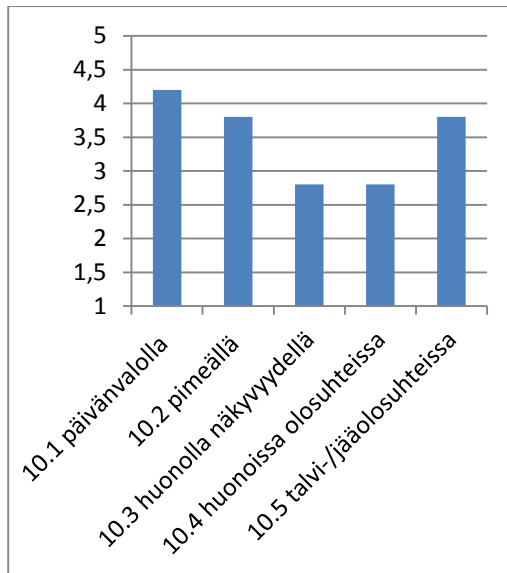


Kuvio 6. Loviisa 9,5 m:n väylä. Väylän navigoitavuus pohjatopografian ja vesisyvyyden kannalta

6.1.3 Väylän yleinen käytettävyys

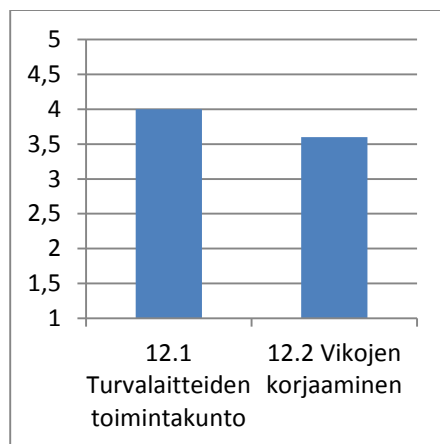
Väylän navigoitavuutta kokonaisuutena vastaajat pitivät hyvänä päivänvalolla, pimeällä sekä talvi/jääolosuhteissa. Huonolla näkyvyydellä ja huonoissa olosuhteissa väylän navigoitavuuden arvioitiin olevan tyydyttävä. Tulokset on esitetty kuviossa 7.

Väylän käyttäjät kommentoivat varsinkin huonolla näkyvyydellä ja huonoissa olosuhteissa tutkan käytön merkitystä. Jää- ja talviolosuhteissa väylällä kulkee hyvä ränni, josta poikkeaminen on melkein mahdotonta. Keväällä jäiden liikehdinnän aikaan tarkkaavaisuutta vaaditaan entistä enemmän. Väylän ollessa saarten suojissa jään puristusta ei pääse esiintymään. Hankalimmiksi olosuhteiksi yksi vastaajista on maininnut myrskytuulen ja räntäsateen.



Kuvio 7. Loviisa 9,5 m:n väylä. Väylän navigoitavuus kokonaisuutena

Tiedottamisen tasoa väylän poikkeamatilanteissa pidettiin hyvänä. Väylänhoidon tasoa ja ilmenneiden vikojen korjaamista pidettiin myös hyvänä. Tulokset on esitetty kuviossa 8. Vikojen korjaamiseen yksi vastaajista oli maininnut korjausaikojen lievän pitenemisen väylänhoidon yhtiöittämisen jälkeen.



Kuvio 8. Loviisa 9,5 m:n väylä. Väylänhoidon taso kokonaisuutena

6.1.4 Väylän kriittiset alueet ja tekijät

Loviisan väylän kriittisinä tekijöinä voidaan pitää linjamerkinnän heikkoa näkyvyyttä ja navigointia väylällä huonoissa olosuhteissa. Väylä on kapea Täktarnin pohjoispuolella mikä aiheuttaa sen, että kiinteiden tutkamaalien hyödyntäminen sivuutusetäisyyksien mittaamiseen on hankalaa. Väylän pohjoispään käännökset ovat myös hankalia aluksille, jotka täyttävät väylän mitoitusaluksen mitat. Lisäksi maksimisyväyksellä

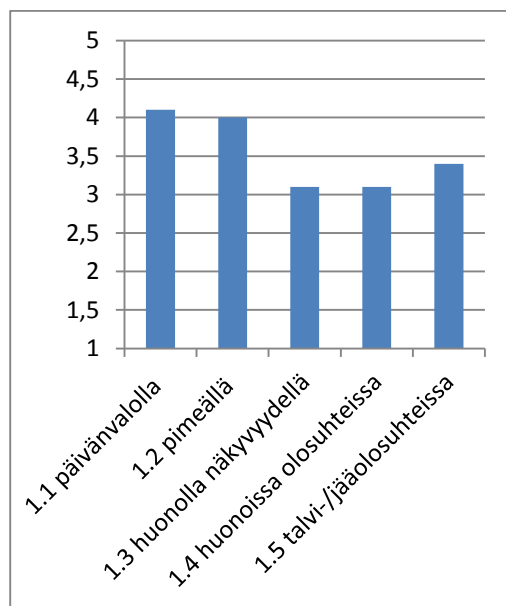
liikkuvien alusten varavesi jää alhaiseksi.(ks. liite 1) Kokonaisuudessaan Loviisan väylää voidaan pitää saatujen tulosten perusteella hyvänä. (ks. liite 8)

6.2 Vuosaaren 11,0 m:n väylä

Vuosaaren väylää koskeva kysely lähetettiin kymmenelle eri väylän käyttäjälle. Vastauksia saatiin kahdeksalta eri vastaajalta, joista viisi oli luotseja ja kolme kauppa-aluksilla toimivia linjaluotseja. Kokemusta vastaajilla oli Vuosaaren väylältä 1-10 vuotta.

6.2.1 Väylän merkintä

Reunamerkin­nän toimivuus arvioitiin Vuosaaren väylällä päivänvalolla ja pimeällä hyväksi. Huonoissa olosuhteissa ja huonolla näkyvyydellä reunamerkin­nän toimivuutta pidettiin tyydyttävänä samoin kuin talvi-/jääolosuhteissa. Tulokset on esitetty kuviossa 9.

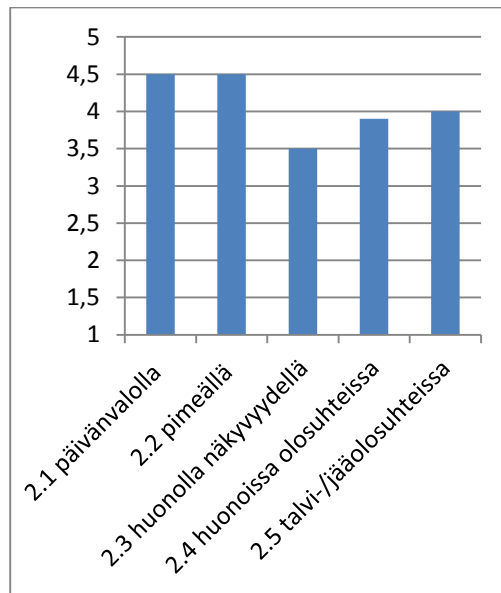


Kuvio 9. Vuosaari 11,0 m:n väylä. Väylän reunamerkin­nän toimivuus

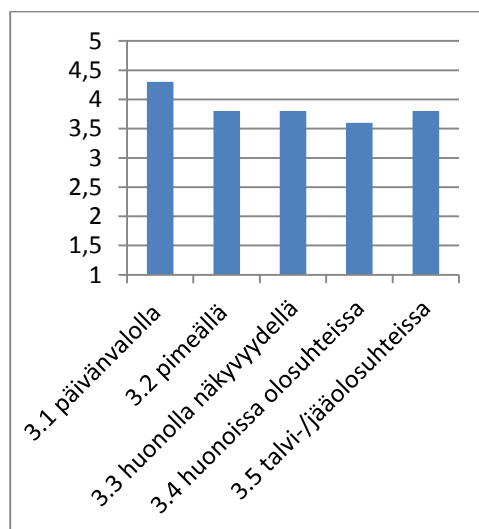
Osa poijuista on liian lähellä väylän keskilinjaa ja erään vastaajan mukaan Itätoukin itäpoijun tilalle kaivattaisiin valaistua poi­jua. Poijuista osa on monesti talvisin jään alla ja väylämerkkien vihreän värin huono soveltuvuus on mainittu myös kommentteissa. Vilkkuvalojen lyhyt palo­aika vaikeuttaa väylätilan hahmottamista huonolla näkyvyydellä. Niinisaaren mutkassa olevat vilkkuvalot eivät ole vastaajan mukaan synkronoituja mikä aiheuttaa toisinaan väärän havainnon vaaran. Yksi vastaajista on maininnut

myös Vuosaari 5 reunamerkin pohjoispuolella olevan punaisen poijun näkyvyyden olevan huono. (ks. liite 2)

Linjamerkintää vastaajat pitivät väylällä kaikissa olosuhteissa hyvänä. Kokonaisuudessaan Vuosaaren väylän väylämerkintää pidettiin hyvänä. Tulokset on esitetty kuvioissa 10 ja 11.

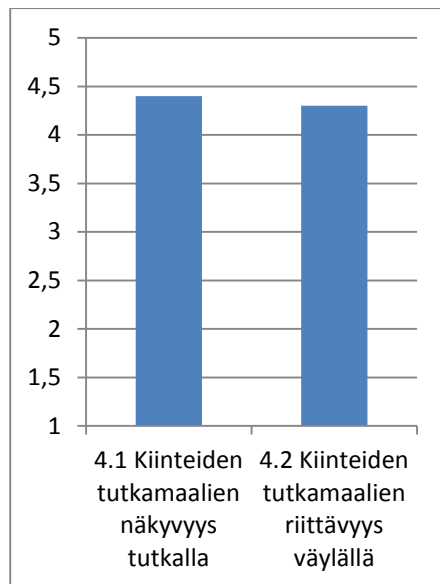


Kuvio 10. Vuosaari 11,0 m:n väylä. Väylän linjamerkinnän toimivuus



Kuvio 11. Vuosaari 11,0 m:n väylä. Väylämerkinnän toimivuus kokonaisuutena

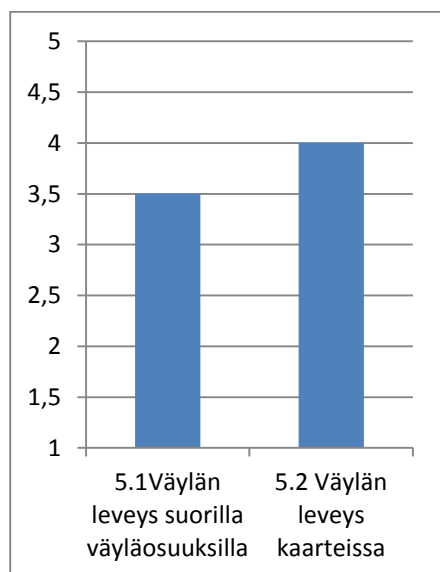
Väylän reunamerkit ja rannat antavat vastaajan mukaan hyvän kaiun. Myös Itätoukin tutkamajakkaa (Racon) voi hyödyntää tähtäyspisteenä huonoissa olosuhteissa. Tulokset on esitelty kuviossa 12.



Kuvio 12. Vuosaari 11,0 m:n väylä. Kiinteät tutkamaalit väylällä

6.2.2 Väylän geometria

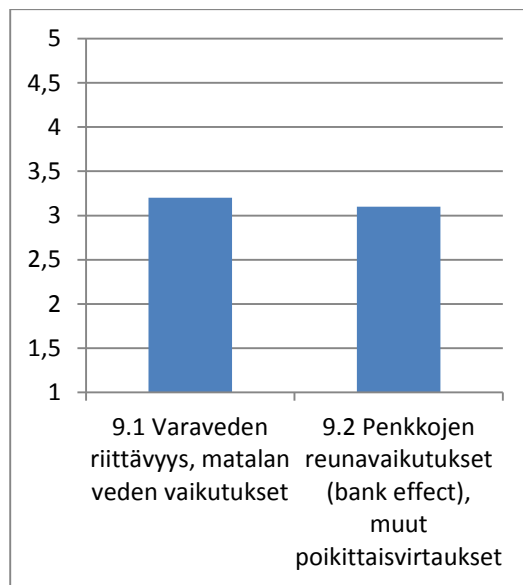
Väylän leveyttä vastaajat pitivät niin suorilla osuuksilla kuin väylän kaarteissa hyvänä. Aluksilla, joiden syväys on yli 8 metriä, väylän linjaa ei pystytä ajamaan suoraan, koska väylä kulkee vastaajan mukaan liian läheltä reunamerkkejä Vuosaari 5 - 7. (ks. liite 2) Toisessa kommentissa väylää kommentoitiin ahtaaksi alusten kohtaamistilanteissa. Tulokset on esitetty kuviossa 13.



Kuvio 13. Vuosaari 11,0 m:n väylä. Väylän leveys

Väyläalueen toimivuus ja riittävyys alusten kohtaamistilanteissa arvioitiin tyydyttäväksi. Kuiva Hevosen kohdalla on erään vastaajan mukaan alusten kohtaaminen mahdollista vain harvoin sekä väylän loppusuoralla mahdotonta väylän kapeuden takia. Musta Hevosen levike on mainittu riittävän laajaksi, kun taas Kuiva Hevosesta etelään, vihreiden poijujen kohdalla väylä on liian kapea alusten kohtaamisella. Yhdessä kommentissa väylällä olevia kohtaamiskieltoja pidettiin turhana.

Väylän linjauksen helppous ja toimivuus arvioitiin hyväksi kun huomioon otetaan väylän käännösten määrä, sijainti, jyrkkyys sekä linjojen pituus. Näkyvyyttä väylältä risteäville väylille vastaajat pitivät pääosin hyvänä. Kuiva Hevosen on mainittu peittävän tehokkaasti risteävillä väylillä idän suunnasta tulevan liikenteen silloin kun alus on tulossa etelän suunnasta kohti Vuosaarta. Väylän navigoitavuutta pohjatopografian ja vesisyvyyden kannalta pidettiin väylällä tyydyttävänä. Tulokset on esitetty kuviossa 14.

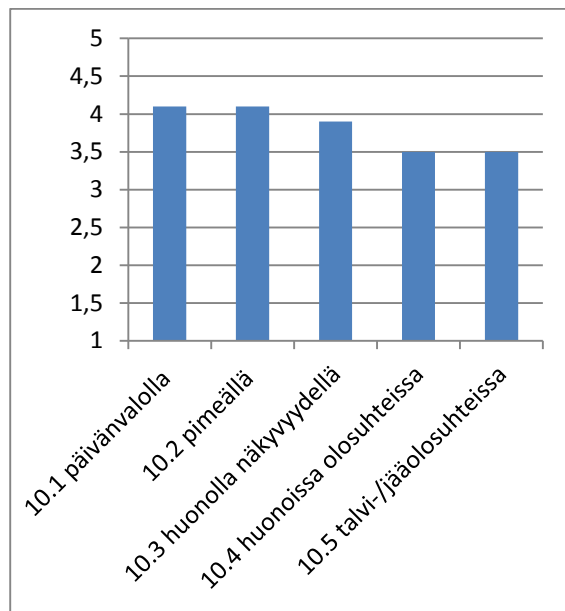


Kuvio 14. Vuosaari 11,0 m:n väylä. Väylän navigoitavuus pohjatopografian ja vesisyvyyden kannalta

Kommenttien mukaan Rödhällenin pohjoispuolella sekä Musta Hevosen kohdalla olevien vihreiden poijujen takana esiintyy matalia, jotka vaikuttavat väylälle. Alusten joiden syväys on yli 8 metriä, on ajettava hiljaisella nopeudella tai kuljettava väylän länsireunaa välttääkseen poijujen takana olevien matalien vaikutukset. Eräässä kommentin mukaan väylän sisäosa kuin myös koko väylä jätettiin liian matalaksi ja väylällä on useita paikkoja, jossa esiintyy voimakkaita vaikutuksia syvässä kulkeville aluksille. Kuiva Hevosesta etelään esiintyy myös matalikkoimua (Squat-ilmiö).(ks. liite 2)

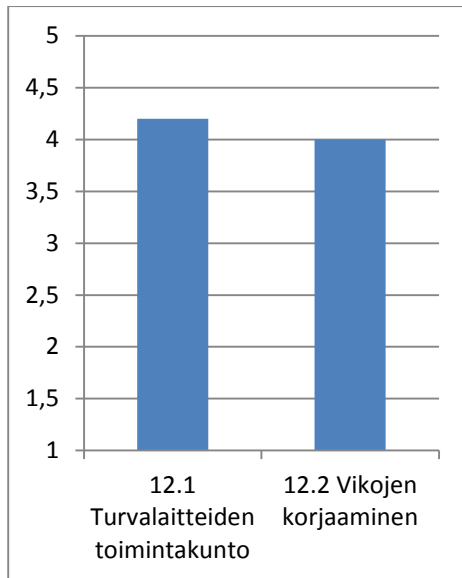
6.2.3 Väylän yleinen käytettävyys

Väylän navigoitavuutta kokonaisuutena vastaajat pitivät hyvänä. Tulokset on esitetty kuviossa 15. Väylän on mainittu olevan avoin kovalle lännenpuoleiselle tuulelle. Kovana jäätalvena Itätoukin alueella ahtojäät hankaloittavat kuitenkin liikennettä. (ks. liite 2) Lisäksi väylän mataluudesta ja kapeudesta johtuen huonoissa olosuhteissa vaaratilanteisiin on varauduttava. Tiedottamista väylän poikkeamatilanteista ja muutoksista pidettiin hyvänä.



Kuvio 15. Vuosaari 11,0 m:n väylä. Väylän navigoitavuus kokonaisuutena

Väylänhoidon tasoa vastaajat pitivät pääosin hyvänä. Ainoastaan vikojen korjaamisen kommentoitiin kestävän välillä liian kauan. Lisäksi mainittiin poijujen valojen sekä niiden synkronointien heikosta toimintakunnosta. Tulokset on esitelty kuviossa 16.



Kuvio 16. Vuosaari 11,0 m:n väylä. Väylanhoidon taso kokonaisuutena

Yleisissä kommentteissa on mainittu, että Itätoukin poiju tulisi varustaa valolla. (ks. liite 2) Vuosaari 5 reunamerkin pohjoispuolella oleva punainen poiju olisi vaihdettava reunamerkkiin. Vuosaaren väylällä voimassa olevaa lähtölupamenettelyä on myös kommentoitu, etenkin huonolla kelillä väylän liikennöinti hankaloituu jos satamasta ulos lähtevä alus saa lähtöluvan samaan aikaan kun satamaan tulossa oleva alus on Itätoukin kohdalla. Monesti satamaan päin tulevan aluksen onkin jätävä väylälle odottelemaan satamasta pois tulijaa.

6.2.4 Väylän kriittiset alueet ja tekijät

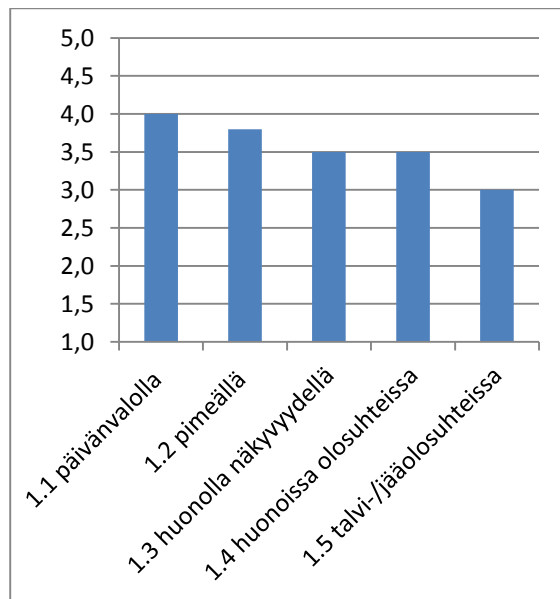
Kriittisenä tekijänä Vuosaaren väylällä voidaan pitää väylän leveyttä alusten kohtaamistilanteissa. Väylällä on jo voimassa kohtaamiskielto joillakin alueilla, mutta tämän lisäksi muutamissa kohdissa alusten kohtaaminen on hankalaa. Huonoissa olosuhteissa reunamerkintä ei näy kunnolla, lisäksi osa reunamerkeistä on sijoitettu lähelle väylän keskilinjaa. Osa poijuista on myös valaisemattomia ja synkronoimattomia. Musta Hevosien ja Rädhällenin reunamerkkien takana on matalia, jotka aiheuttavat tärinää aluksille. Kokonaisuudessaan Vuosaaren väylää voidaan pitää saatujen tulosten perusteella hyvänä. (ks. liitteet 2 ja 9)

6.3 Helsingin Länsisataman väylä

Länsisataman väylää koskeva kysely lähetettiin kuudelle luotsille, joista neljä vastasi kyselyyn. Kolmella vastaajista kokemusta väylältä oli yli kymmenen vuoden ajalta, yhdelle vastaajista kokemusta oli hieman yli viisi vuotta.

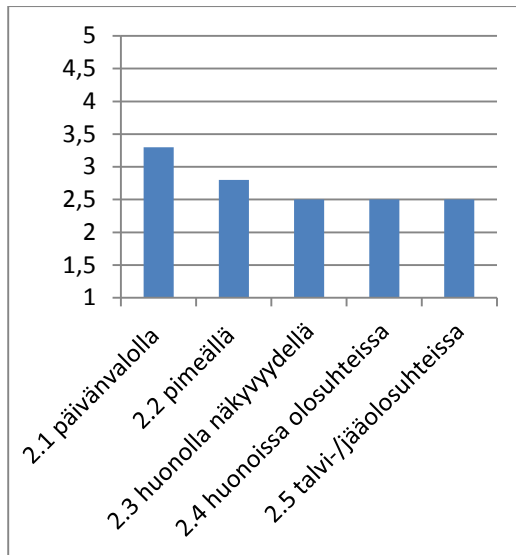
6.3.1 Väylän merkintä

Väylän reunamerkinnän toimivuutta vastaajat pitivät pääsääntöisesti hyvänä. Ainoastaan talvi-/jääolosuhteissa väylän reunamerkintä arvioitiin tyydyttäväksi. Tulokset on esitetty kuviossa 17. Vastaajat kommentoivat Länsisataman väylän poijujen olevan talvisin usein jään alla sekä vihreiden poijujen havaitsemisen olevan hankalaa päivänvalossa vaaleasta värisävystä johtuen. Lauttasaaren ja Jätkäsaaren välissä oleva itäpoiju näkyy heikosti kuten myös Gråskärsbodanin ja Katajaluodon länsiviitta. Lintupaa-denin poijuportti on erään vastaajan mukaan liian kapea suuremmille risteilijöille. (ks. liite 3) Satama-altaassa oleva punainen poiju tulisi myös poistaa ja allasta tulisi ruopata.



Kuvio 17. Länsisataman väylä. Väylän reunamerkintä

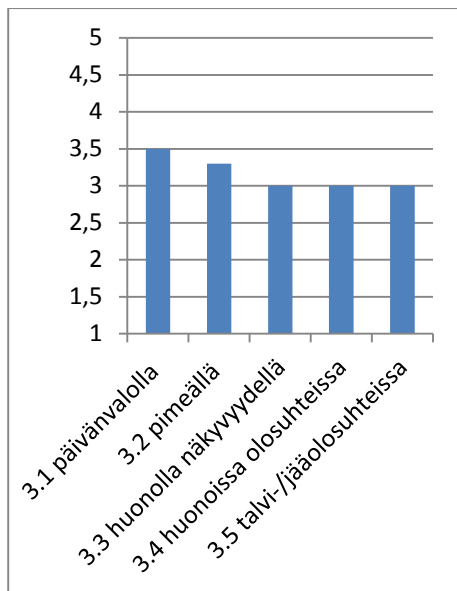
Väylän linjamerkintää vastaajat pitivät tyydyttävänä. Tulokset on esitetty kuviossa 18. Linjamerkintöihin vaadittaisiin kovasti parannuksia. Rakennustöiden vuoksi Jätkäsaaren linja on ollut poissa käytöstä useamman vuoden ja sinne kaivattaisiinkin pikaisesti sektoriloistoa tai linjataulua. (ks. liite 3)



Kuvio 18. Länsisataman väylä. Väylän linjamerkinnän toimivuus

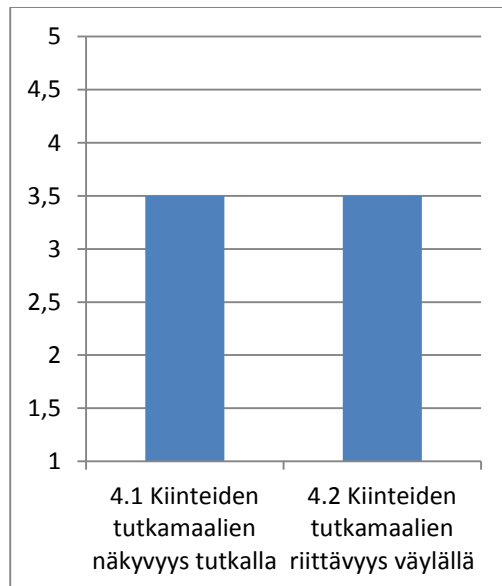
Muutama vastaaja kommentoi Länsisataman rannalla olleen ennen sektoriloiston, joka oli tärkeä turvalaite viimeiselle suoralle. Tällä hetkellä väylän sisäosalla ei ole minikäänlaista linjamerkintää. Esimerkkinä eräs vastaaja kommentoi kuinka suurten alusten sorron määrittäminen perustuu pitkälti aluksen elektroniikan varaan, kun ei ole mitään kiintopistettä maissa johon verrata aluksen liikettä. Rysäkari-Koirakari- linja erotuu erään vastaajan mukaan kohtuullisesti ja Pihlajasaaren linja erittäin hyvin. Sen sijaan Melkin linja on valaisematon ja tällä hetkellä ylätauluna toimiva vesitorni on tarkoitus purkaa tulevaisuudessa. Yksi vastaajista kommentoi Länsisataman väylällä olevan kaksi keskeistä linjaa, joista toisesta puuttuu kokonaan linjataulut ja valot tai sektoriloisto. (ks.liite3)

Väylämerkinnän toimivuus kokonaisuudessaan arvioitiin hyväksi päivänvalolla ja muilla olosuhteilla tyydyttäväksi. Tulokset on esitetty kuviossa 19. Eräs vastaajista ehdotti Gråskärsbådanin eteläviitan vaihtamista poijuksi. Vastaajan mukaan viitta näkyy huonosti ja se toimii tärkeänä kiintopisteenä kun risteilyalukset jatkavat matkaa itään ja samaan aikaan sataman suuntaan on tulossa alus. (ks. liite 3)



Kuvio 19. Länsisataman väylä. Väylämerkinnän toimivuus kokonaisuutena

Väylän kiinteiden tutkamaalien näkyvyyttä tutkalla sekä niiden riittävyyttä väylällä vastaajat pitivät hyvänä. Tulokset on esitetty kuviossa 20. Yksi vastaajista mainitsi Gråskärbådanin kaipaavan tutkaheijastinta, koska se näkyy huonosti tutkalla. (ks. liite 3) Toinen vastaaja mainitsi tutkamerkkien ja rantojen näkyvän yleensä kohtuullisesti.

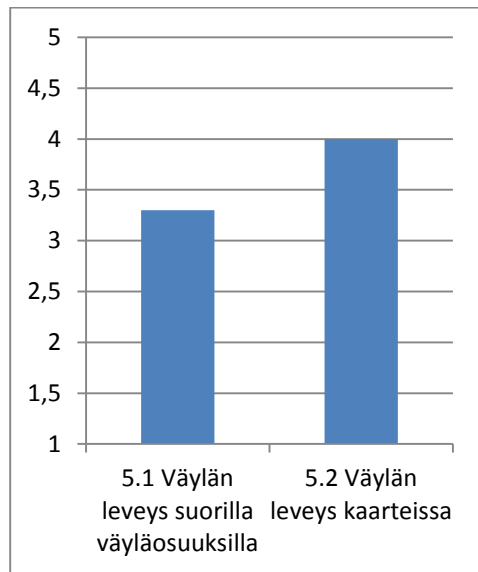


Kuvio 20. Länsisataman väylä. Kiinteät tutkamaalit väylällä

6.3.2 Väylän geometria

Väylän leveyttä suorilla osuuksilla vastaajat pitivät tyydyttävänä. Väylän kaarteiden leveyttä pidettiin sen sijaan hyvänä. Tulokset on esitetty kuviossa 21. Katajaluodon jälkeen on paikoin ahdasta ja väylän sisäosa on kapea, mutta kuitenkin riittävä. Laut-

tasaaren ja Jätkäsaaren välisessä kohdassa väylä on liian kapea. Erään vastaajan mukaan Pihlajasaaren kiertoväylä pitäisi saada ehdottomasti toimimaan. (ks. liite 3)

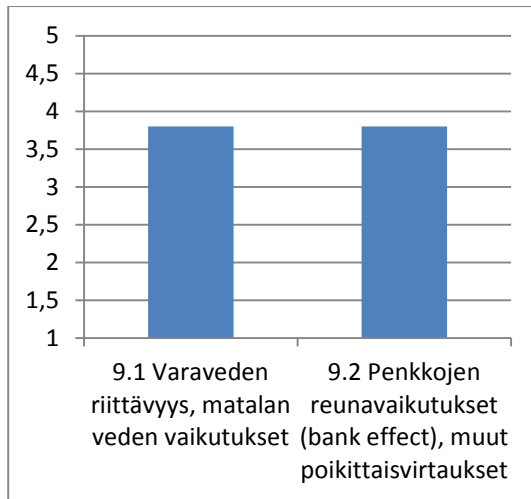


Kuvio 21. Länsisataman väylä. Väylän leveys

Väyläalueen riittävyys ja toimivuus alusten kohtaamistilanteissa arvioitiin tyydyttäväksi. Väylällä on tilaa Katajaluodon eteläpuolella hyvin, mutta pohjoispuolella varsinakin isoilla risteilijöille väylän leveys ei ole riittävä ja kahden aluksen kohdatessa on ahdasta. (ks. liite 3) Mahdollisuus kiertää Koirakari itäpuolitse on erään kommentin mukaan helpottanut sisäosan ahtautta. Väylän ongelmakohtaksi on mainittu myös Lintupaadet.

Väylän linjauksen helppoutta ja toimivuutta pidettiin kaiken kaikkiaan hyvänä. Ainoastaan Lintupaasien mutkan mainittiin olevan ulospäin mentäessä ahdas isommille risteilyaluksille tuulen käydessä lounaan tai lännen suunnalta. Näkyvyyttä väylältä risteäville väylille vastaajat pitivät pääosin hyvänä. Näkyvyyttä heikentävänä tekijänä mainittiin merelle päin kuljettaessa lähimmät saaret Melkki, Pihlajasaari ja Katajaluoto, jotka peittävät taakseen pienemmät alukset, joita liikennöi risteävillä väylillä runsaasti kesäisin.

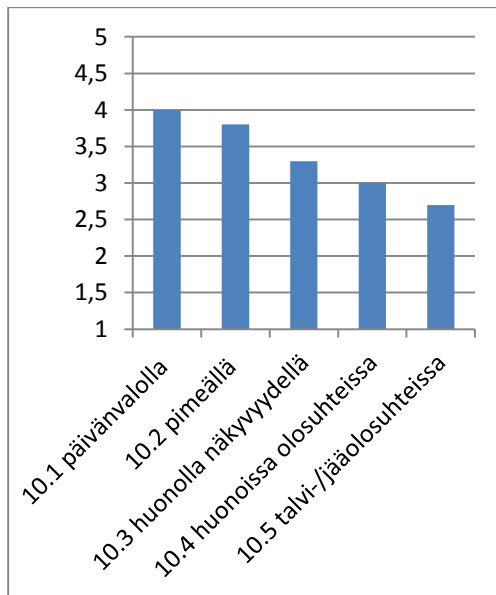
Väylän navigoitavuus pohjatopografian ja vesisyvyyden kannalta arvioitiin hyväksi. Tulokset on esitetty kuviossa 22. Penkkailmiön mainittiin olevan voimakas Melkin kohdalla, kun isommalla aluksella kuljetaan väylän länsireunaa. Myös Lintupaadetin poijuportilla esiintyy penkkailmiötä. (ks. liite 3)



Kuvio 22. Länsisataman väylä. Väylän navigoitavuus pohjatopografian ja vesisyvyyden kannalta

6.3.3 Väylän yleinen käytettävyys

Väylän navigoitavuutta kokonaisuutena pidettiin päivänvalolla ja pimeällä hyvänä. Huonolla näkyvyydellä, huonoissa olosuhteissa ja talvi-/jääolosuhteissa vastaajat pitivät navigoitavuutta tyydyttävänä. Tulokset on esitetty kuviossa 23.

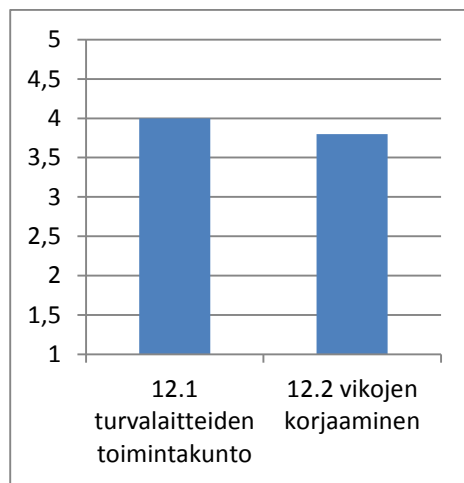


Kuvio 23. Länsisataman väylä. Väylän navigoitavuus kokonaisuutena

Kommenteissa väylän poijujen kerrottiin olevan usein jään alla ja aluksen tutkakuvan olevan usein sotkuinen johtuen alusliikenteen laajalta alalta rikkomasta jäädästä. Lisäksi huonoissa olosuhteissa on vaikea erottaa tutkalla ja optisesti Gråskärsbådanian tai Lin-

tupaasia poijuportteineen. (ks. liite 3) Väylän poikkeamatilanteista ja muutoksista tiedottamista väylällä pidettiin hyvänä.

Väylänhoidon tasoa vastaajat pitivät hyvänä. Tulokset on esitetty kuviossa 24. Yleisesti väylää koskevissa kommenteissa ehdotettiin linjatauluja tai sektoriloistoa väylän loppuosalle sekä tutkaheijastinta Gråskärsbådaniin. Lisäksi Gråskärsbådaniin koillispuolella oleva eteläviitta ehdotettiin vaihdettavaksi poijuksi. (ks. liite 3) Kaikille linjoille olisi saatava myös kunnollinen linjamerkintä ja Lintupaaden tutkamerkkiin voisi asentaa Raconin tunnistettavuuden parantamiseksi.



Kuvio 24. Länsisataman väylä. Väylänhoidon taso kokonaisuutena

6.3.4 Väylän kriittiset alueet ja tekijät

Länsisataman väylän kriittisin tekijä on kunnollisen linjamerkinnän puuttuminen.

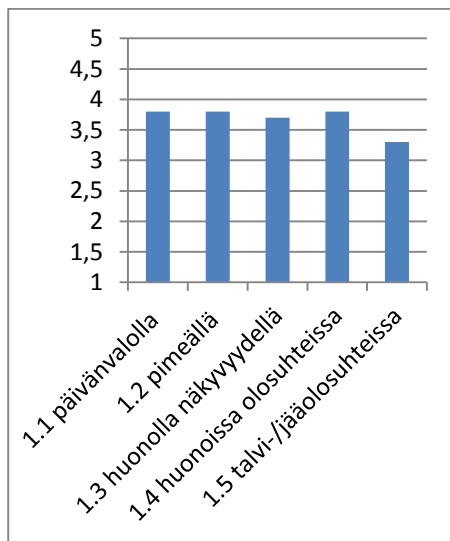
Länsisataman rannalla aiemmin sijainnut sektoriloisto on poistettu, joka on ollut tärkeä apuväline navigointiin väylän sisäosalla. Nyt väylän toisella linjalla ei ole minikäänlaista linjamerkintää. Talvisin poijuja on jään alla, jotka voivat aiheuttaa vaaratilanteita. Kokonaisuudessaan Länsisataman väylää voidaan saatujen tulosten perusteella pitää hyvänä. (ks. liite 10)

6.4 Inkoon 13,0 m:n väylä

Inkoon väylää koskeva kysely lähetettiin 10 henkilölle. Kyselyyn vastasi kuusi henkilöä, joista neljä toimi luotsina ja kaksi luotsinkäyttövelvollisuudesta vapautetun aluksen päällikköinä. Kokemusta vastaajilla oli väylästä yhdestä vuodesta yli kymmeneen vuoteen.

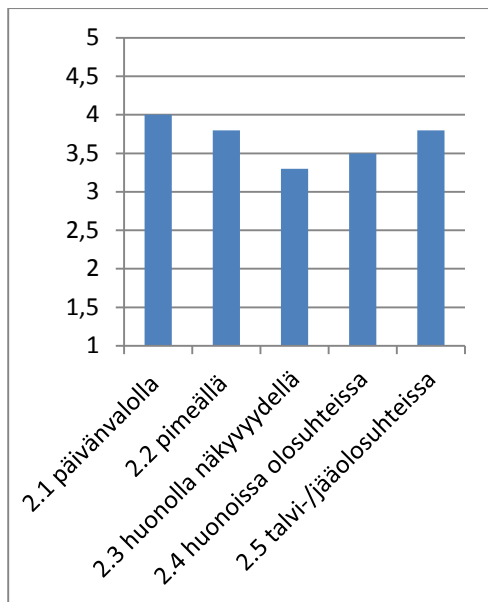
6.4.1 Väylän merkintä

Väylän reunamerkintää vastaajat pitivät Inkoon väylällä pääsääntöisesti hyvänä. Ainoastaan talvi/jääolosuhteissa väylän reunamerkintää pidettiin tyydyttävä. Tulokset on esitetty kuviossa 25. Kahden vastaajan mukaan väylä on jopa liiankin hyvin merkitty. Varsinkin väylän loppuosassa poijut hankaloittavat toisten alusten kohtaamista niin avoveden kuin jäissä liikkumisen aikana sekä rajoittavat väylän maksimaalista käyttöä. (ks. liite 4)



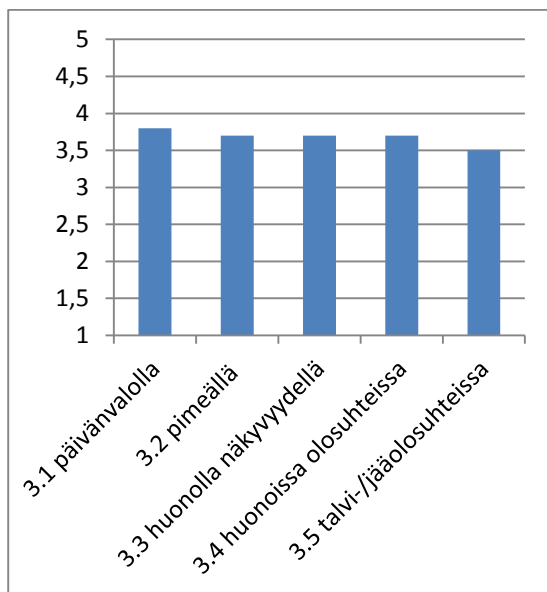
Kuvio 25. Inkoo 13,0 m:n väylä. Väylän reunamerkinnän toimivuus

Linjamerkinnän toimivuutta päivänvalolla ja pimeällä vastaajat pitivät hyvänä, samoin kuin huonoissa olosuhteissa ja talvi/jääolosuhteissa liikuttaessa. Huonolla näkyvyydellä linjamerkinnän toimivuus arvioitiin tyydyttäväksi.



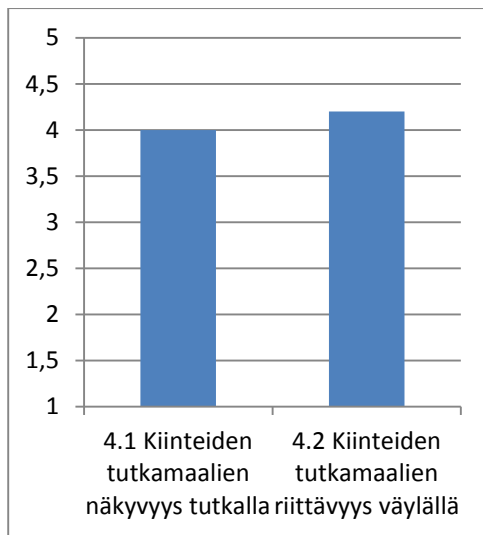
Kuvio 26. Inkoo 13,0 m:n väylä. Linjamerkin toimivuus

Kokonaisuutena väylämerkintä pidettiin vastausten perusteella hyvänä. Heikentävänä tekijänä pidettiin tiheästi merkittyä väylää, joka hankaloittaa sujuvaa väylällä liikku-
mista. Tulokset on esitetty kuviossa 27. (ks. liite 4)



Kuvio 27. Inkoo 13,0 m:n väylä. Väylämerkinnän toimivuus kokonaisuutena

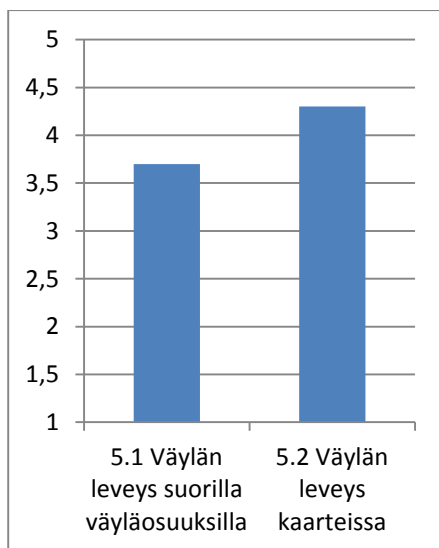
Kiinteiden tutkamaalien näkyvyys tutkalla sekä kiinteiden tutkamaalien riittävyyttä väylällä arvioitiin hyväksi. Tulokset on esitetty kuviossa 28. Erään vastaajan mukaan rannat antavat reunamerkkien lisäksi hyvän kaiun.



Kuvio 28. Inkoo 13,0 m:n väylä. Kiinteät tutkamaalit väylällä

6.4.2 Väylän geometria

Väylän leveyttä niin suorilla osuuksilla kuin väylän kaarteissa pidettiin hyvänä. Tulokset on esitetty kuviossa 29. Kommenteissa väylän leveyden kerrotaan riittävän isoimmillekin aluksille vaikka väylän sisäosa on muuta väylää kapeampi.



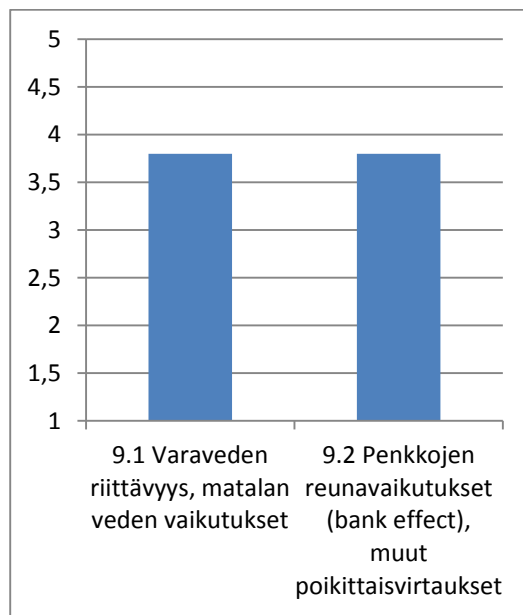
Kuvio 29. Inkoo 13,0 m:n väylä. Väylän leveys

Vastaajat pitivät väyläalueen toimivuutta ja riittävyyttä alusten kohtaamistilanteissa hyvänä. Hankaliksi kohdiksi on kaksi vastaajaa maininnut Jakob Ramsjön kapeikon sekä väylän loppuosan, jossa tiheä väylämerkintä aiheuttaa hankaluuksia alusten kohtaamiselle. (ks. liite 4) Väylän linjausta ja sen helppoutta käyttäjät pitivät hyvänä. Kir-

jallisessa kommentissa väylän mainitaan olevan yksi Suomen helpoimmista pääväylistä kulkea.

Näkyvyyttä risteäville väylille vastaajat pitivät hyvänä. Näkyvyys on rajoitettua ainoastaan Jakob Ramsjön suoralla. Lisäksi väylää ulospäin mentäessä vaaratilanteita voi syntyä jos Bärösundin 5 metrin väylää Kantviikin suuntaan on menossa alus joka on ylittämässä Inkoon väylää.

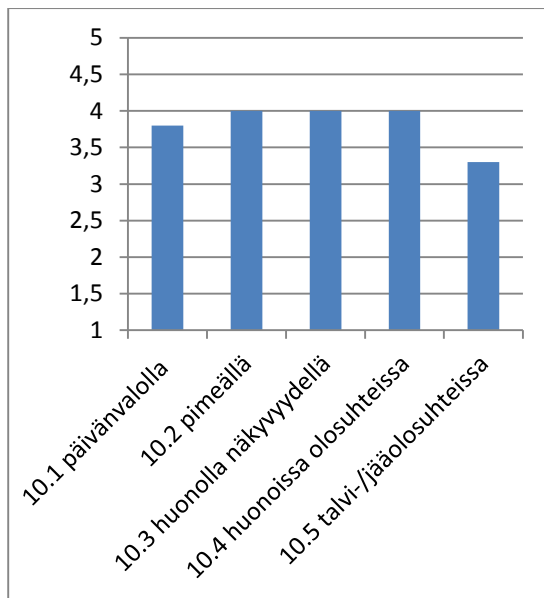
Väylän navigoitavuus pohjatopografian ja vesisyvyyden kannalta arvioitiin hyväksi. Tulokset on esitetty kuviossa 30. Jakob Ramsjön kapeikko mainittiin vastauksissa ainoaksi paikaksi väylällä, jossa voi esiintyä imua. Vastaajien mukaan kapeikko ei kuitenkaan ole ongelma kun paikan tietää ja hiljentää vauhtia ajoissa. (ks. liite 4) Pienemmille aluksille väylällä on vettä reilusti eikä penkkailmiöitä esiinny.



Kuvio 30. Inkoo 13,0 m:n väylä. Väylän navigoitavuus pohjatopografian ja vesisyvyyden kannalta

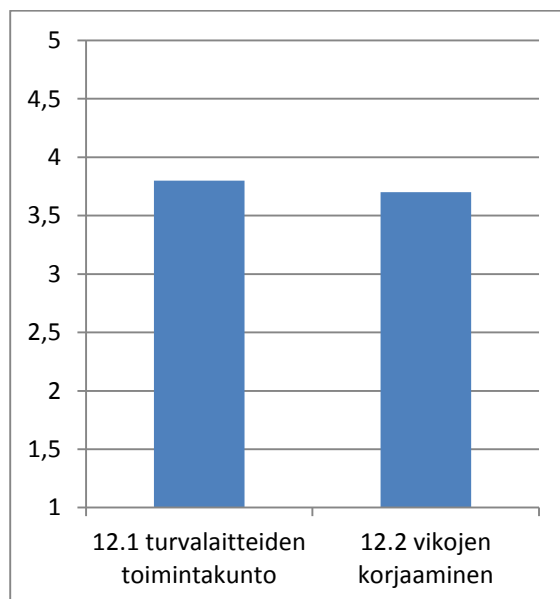
6.4.3 Väylän yleinen käytettävyys

Väylän navigoitavuutta vastaajat pitivät kokonaisuudessaan hyvänä. Ainoastaan talvi/jääolosuhteissa väylän navigoitavuutta pidettiin tyydyttävänä. Tulokset on esitetty kuviossa 31. Talvella ja kevät-talvella väylällä esiintyy Inkoo 7 ja 8 reunamerkkien kohdalla erään vastaajan mukaan paikoin todella kovaa puristusta jäiden liikkumisen takia. (ks. liite 4)



Kuva 31. Inkoo 13,0 m:n väylä. Väylän navigoitavuus kokonaisuutena

Väylän poikkeamatilanteista ja muutoksista tiedottamista pidettiin hyvänä. Turvalaitteiden toimintakuntoa ja esiintyvien vikojen korjaamista pidettiin Inkoon väylällä myös hyvällä tasolla. Tulokset on esitetty kuviossa 32.



Kuvio 32. Inkoo 13,0 m:n väylä. Väylänhoidon taso kokonaisuutena

Parannusehdotuksena väylälle on eräs vastaajista ehdottanut että Porkkalan selän ollessa jäässä liikenne tulisi ohjata mahdollisuuksien mukaan Sommarön kautta. Näin jäiden liikkuminen vähenisi Sommarön ja Fjärdgrundin välillä ja näin Porkkalan selän, Sommarön ja Fjärdgrundin muodostama kolmion muotoinen jääalue ei rikkoutuisi.

6.4.4 Väylän kriittiset alueet ja tekijät

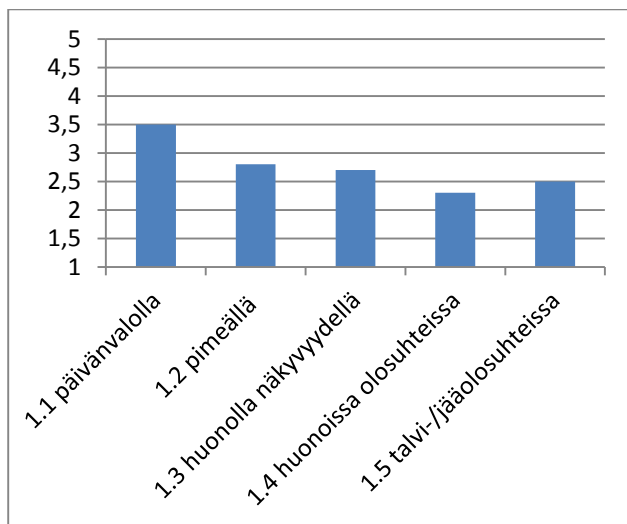
Väylän kriittisenä alueena voidaan pitää väylän loppuosaa, joka on merkitty todella tiheästi. Tämä voi kahden aluksen kohdatessa muodostua vaaratekijäksi, koska tilaa väistämiseksi ei ole tarpeeksi. Muuten tulosten ja kommenttien perusteella on vaikea mainita mitään yksittäistä vaaratekijää tai aluetta. Saatujen tulosten perusteella Inkoon väylää voidaan pitää kokonaisuudessaan hyvänä. (ks. liite 11)

6.5 Tornion 9,0 m:n väylä

Tornion väylälle kysely lähetettiin kahdeksalle henkilölle. Kyselyyn vastasi määräämään mennessä 6 henkilöä, joista 5 oli luotseja ja yksi linjaluotsi. Vastaajilla oli kokemusta väylästä yhdestä vuodesta yli kymmeneen vuoteen.

6.5.1 Väylän merkintä

Vastaajat pitivät päivänvalolla reunamerkintää hyvänä. Pimeällä, huonolla näkyvyydellä sekä talvi/jääolosuhteissa reunamerkintää pidettiin tyydyttävänä. Huonoissa olosuhteissa väylän reunamerkintä arvioitiin välttäväksi. Tulokset on esitetty kuviossa 33.

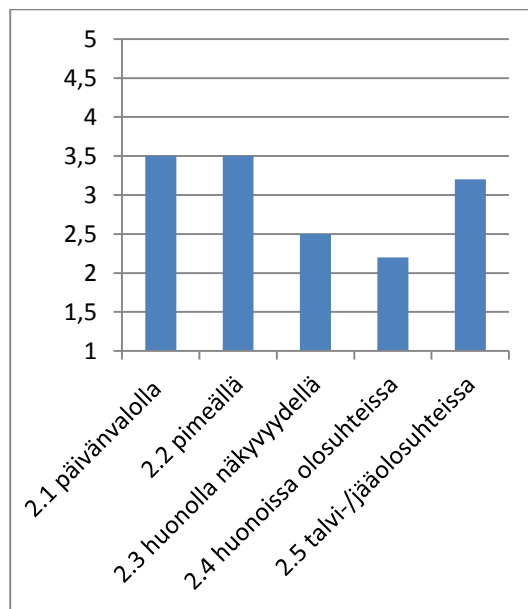


Kuvio 33. Tornio 9,0 m:n väylä. Väylän reunamerkinnän toimivuus

Väylän reunamerkkejä voisi vastausten perusteella olla enemmän, koska varsinkin huonoissa olosuhteissa reunamerkit ovat ainoat joista saa kunnollisen tutkakaiun. Väylän käyttäjät kaipaisivat myös valaistuja viittoja varsinkin sataman lähelle. Monesti jäiden liikkua viittoja on jään alla ja satamaan vievä kapea väylänosa on silloin eri-

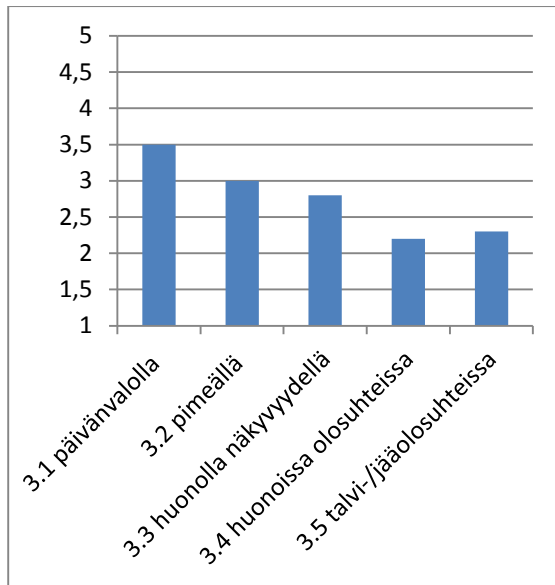
tyisen haastava. Lisäksi yksi vastanneista kaipaasi Keila vasemman parioksi oikeanpuoleisen viitan, Myös Pohjantähden kohdalla oleva oikeanpuoleinen jääpoiju tulisi korvata reunamerkillä. (ks. liite 5)

Linjamerkinnän toimivuutta pidettiin hyvänä päivänvalolla sekä pimeällä. Huonon näkyvyyden vallitessa ja talvi/jääolosuhteissa linjamerkinnän toimivuutta pidettiin tyydyttävänä. Huonoissa olosuhteissa linjamerkinnän toimivuus arvioitiin välttäväksi. Tulokset on esitetty kuviossa 34. Mainuan ja Knivskärin linjat voisivat olla erään vastaajan mukaan kirkkaammat ja isommat tai varustettu päivävaloilla. Sataman linja ”Röyttä alempi” jää monesti laiturissa olevien suurempien laivojen taakse, jolloin linjaa ei näe. (ks. liite 5) Yhden kommentin mukaan linjamerkintä on selkeä.



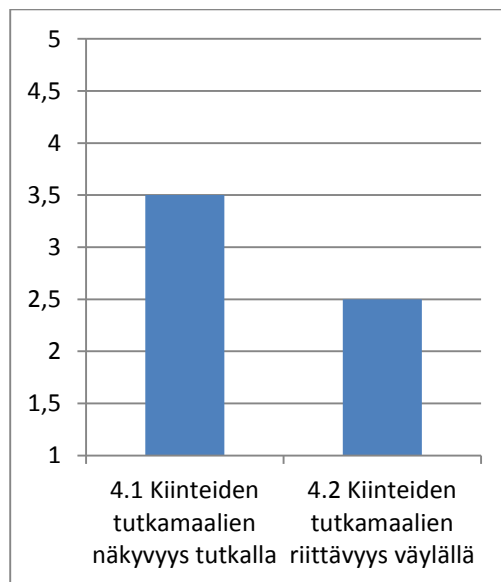
Kuvio 34. Tornio 9,0 m:n väylä. Väylän linjamerkinnän toimivuus

Kokonaisuudessaan väylämerkinnän toimivuus arvioitiin päivänvalolla hyväksi ja pimeällä sekä huonolla näkyvyydellä tyydyttäväksi. Väylän käyttäjien mukaan huonoissa olosuhteissa sekä talvi-/jääolosuhteissa väylän väylämerkinnän toimivuus oli välttävä. Tulokset on esitetty kuviossa 35. Yhden vastaajan mukaan Tornion väylä on erittäin selkeä ja hyvin merkitty.



Kuvio 35. Tornio 9,0 m:n väylä. Väylämerkinnän toimivuus kokonaisuutena

Kiinteiden tutkamaalien näkyvyyttä tutkalla pidettiin hyvänä. Sen sijaan kiinteiden tutkamaalien riittävyys oli väylällä tyydyttävä. Tulokset on esitetty kuviossa 36. Satamaa lähestyttäessä eräs vastaajista mainitsi Timo-poijun, jonka jälkeen olisi hyvä olla kiinteä tutkamaali, koska varsinkin kelirikkoaikaan se on kriittinen kohta väylällä. Väylän olemassa olevia tutkamaaleja on kehitetty hyvin suunnitelluiksi ja toteutetuiksi.

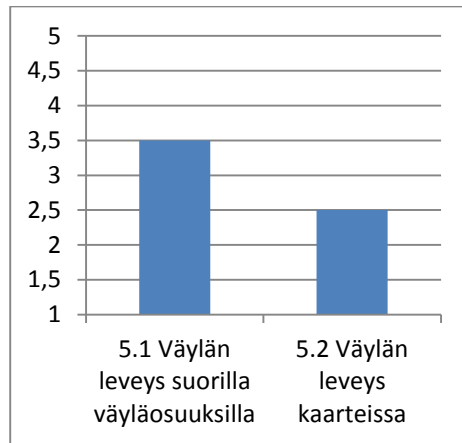


Kuvio 36. Tornio 9,0 m:n väylä. Kiinteät tutkamaalit väylällä

6.5.2 Väylän geometria

Väylän leveyttä suorilla osuuksilla käyttäjät arvioivat hyväksi. Väylän kaarteiden leveys oli vastaajien mukaan tyydyttävä. Tulokset on esitetty kuviossa 37. Keilan ka-

peikko ja Euroopan mutka ovat kohtia, joissa olisi parannettavaa erään vastaajan mukaan. (ks. liite 5) Kahdessa kommentissa on mainittu alusten koon kasvaminen, joka aiheuttaa sen että väylä jää kapeaksi ja ahtaaksi. Tornion väylän edellisen ruoppauksen yhteydessä on kommentin mukaan ongelmakohtia korjattu, kuten Keulakruunun kohta. Ruoppauksen yhteydessä kanavaa myös levennettiin ja sortovaraa lisättiin.

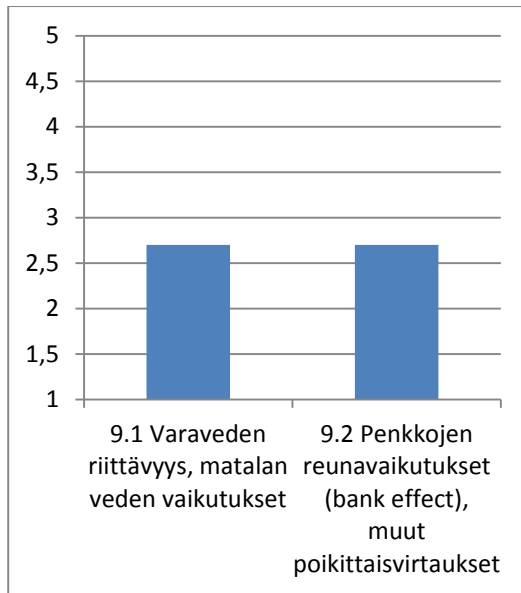


Kuvio 37. Tornio 9,0 m:n väylä. Väylän leveys

Väyläalueen toimivuutta ja riittävyyttä alusten kohtaamistilanteissa pidettiin tyydyttävänä. Eräs vastaajista kommentoi kohtaamisten onnistuvan vain levennetyillä alueilla kun toisen vastaajan mielestä alusten kohtaamiset voi sopia niin, että turhilta odotetuilta välttyään. Talvisin tilanne on toinen, koska rännistä poistuminen on hankalaa.

Väylän linjauksen helppous ja toimivuus arvioitiin hyväksi. Euroopan mutkan kerrottiin olevan joskus suurelle alukselle hankala, varsinkin pimeässä merelle päin kuljettaessa, koska käänös tiukkenee loppua kohden. (ks. liite 5) Näkyvyyttä risteäville väylille pidettiin hyvänä. Väylän ainoa risteävä väylä on väylän alusta erkaneva Ajoksen väylä, jonka ei kerrottu aiheuttavan ongelmia Tornion väylän liikenteelle.

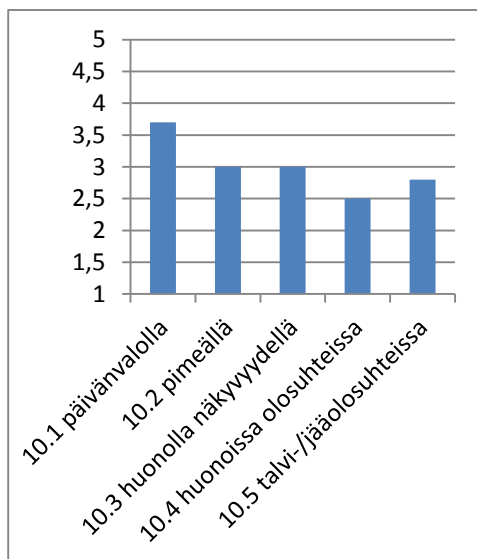
Väylän navigoitavuus pohjatopografian ja vesisyvyyden kannalta arvioitiin tyydyttäväksi. Tulokset on esitetty kuviossa 38. Vastaajien kommenteissa mainittiin väylän pohjoisosaa, Keilan kapeikko ja matala, Pohjantähden kapeikko, Euroopan mutka sekä Keulakrunni jossa esiintyy penkkailmiötä. (ks. liite 5) Oikeanlaisella nopeudella vaikutukset pystytään kuitenkin minimoimaan. Edellisen ruoppauksen seurauksena penkkailmiön vaikutukset ovat vähentyneet.



Kuvio 38. Tornio 9,0 m:n väylä. Väylän navigoitavuus pohjatopografian ja vesisyydyden kannalta

6.5.3 Väylän yleinen käytettävyys

Väylän navigoitavuutta kokonaisuudessaan pidettiin päivänvalolla hyvänä. Muuten vastaajat pitivät navigoitavuutta väylällä tyydyttävänä. Tulokset on esitetty kuviossa 39.

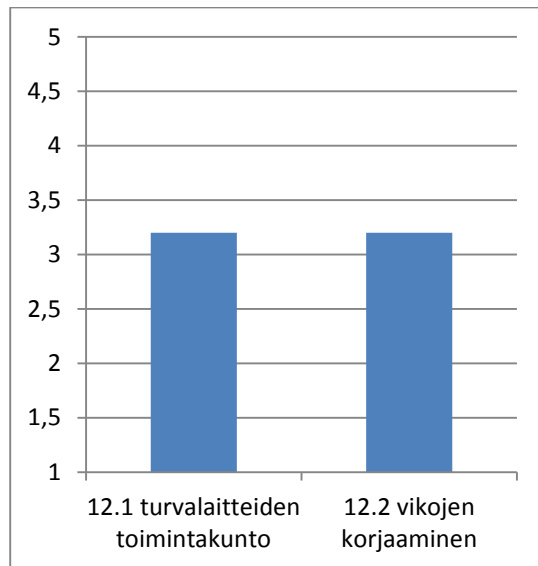


Kuvio 39. Tornio 9,0 m:n väylä. Väylän navigoitavuus kokonaisuutena

Kommenttien mukaan väylällä navigointi hankaloituu, kun liikkuvat jäät painavat poi-juja jään alle. Tätä tapahtuu etenkin alku- ja lopputalvesta. Lisäksi huonoissa olosuh-teissa poijuja ja viittoja ei näe optisesti eikä myöskään tutkalla. Tiedottamista väylän

muutoksista sekä poikkeamatilanteista pidettiin tyydyttävänä. Tiedottamisen on kerrottu kuitenkin erään vastaajan mukaan toimivan poikkeamatilanteissa hyvin.

Väylän turvalaitteiden toimintakuntoa sekä vikojen korjaamista vastaajat pitivät tyydyttävänä. Tulokset on esitetty kuviossa 40. Olosuhteisiin nähden väylänhoidon taso Tornion väylällä oli erään kommentin mukaan melko hyvä.



Kuvio 40. Tornio 9,0 m:n väylä. Väylänhoidon taso kokonaisuutena

Yleisissä kommentteissa väylän sekä sataman poijuihin ja viittoihin toivottiin valaistusta ja valojen synkronointia. Myös reunamerkinnän muuttaminen porteiksi Keilan ja Tähten kapeikoissa oli mainittuna. Lisäksi Röytän linjan satamanpuoleisen pään levenyttäminen olisi tarpeellista erään kommentin mukaan. Tornion väylän on mainittu olevan kesäisin selkeä mutta kelirikkoaikaan osittain hankala.

6.5.4 Väylän kriittiset alueet ja tekijät

Tornion väylällä yhtenä vaaratekijänä voidaan pitää poijujen jäämistä jäiden alle.

Väylällä on paljon myös valaisemattomia viittoja, jotka etenkin heikoissa olosuhteissa hankaloittavat turvallista kulkemista väylällä. Väylän kaarteista Euroopan mutka on sellainen, joka varsinkin suuremmille aluksille on haastava merelle päin mentäessä, koska väylä tiukkenee loppua kohden. Kokonaisuudessaan väylää voidaan pitää saattajien tulosten perusteella tyydyttävänä. (ks. liite 12)

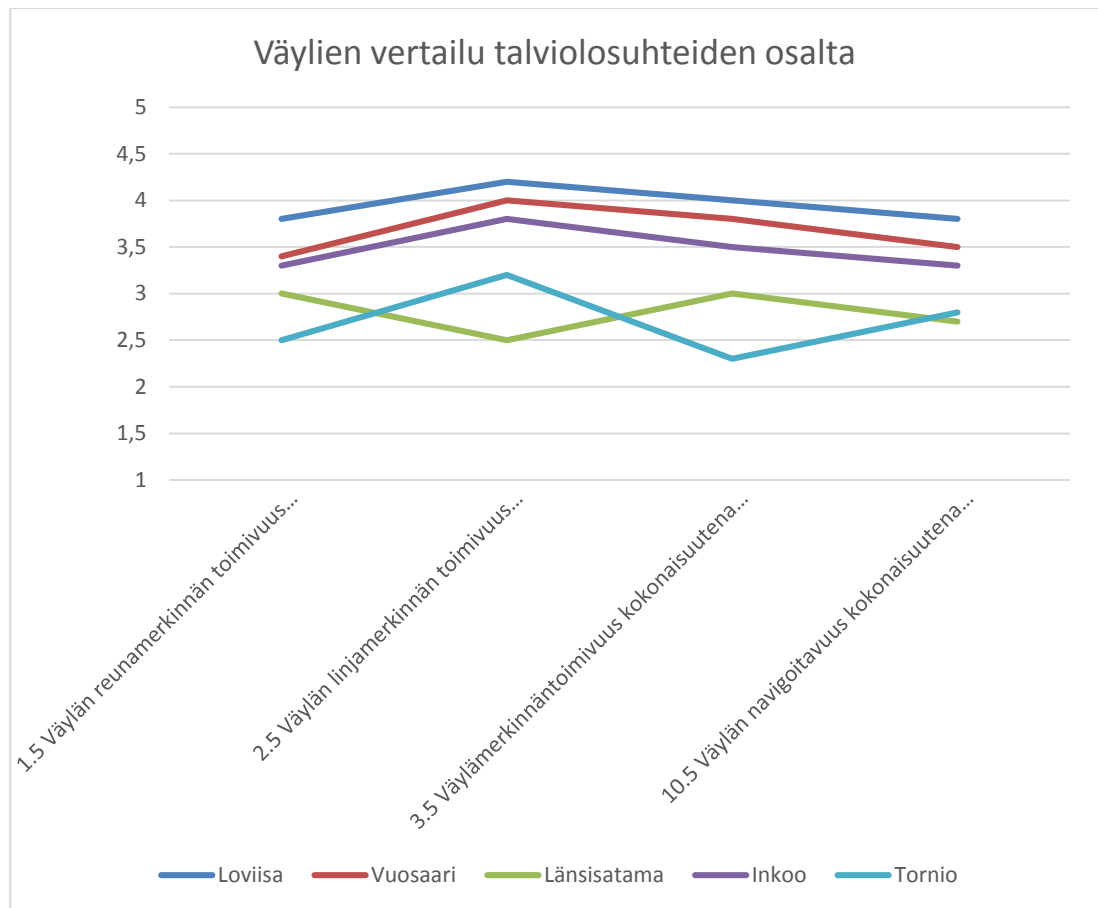
6.6 Talvimerenkulun haasteet tutkimuksen väylillä

Talvimerenkulun näkökulmasta katsottuna tutkimuksen kohteena olleet väylät saivat vastausten perusteella tyydyttävän arvosanan. Väylien merkinnän toimivuutta pidettiin talviolosuhteissa tyydyttävän. Väylien reunamerkintöjen toimivuus talviolosuhteissa oli vastaajien mukaan tyydyttävä. Yleisimpinä ongelmina vastaajat pitivät viittojen joutumista jäiden alle jäiden liikkuesssa. Inkoon väylän tiheä viitoitus hankaloittaa erään vastaajan mukaan väylällä liikkumista, koska viitoitus rajoittaa sujuvaa kohtaamista väylällä. Tornion väylälle kaivattaisiin taas reunamerkkejä enemmän, koska ne ovat ainoita joista saa luotettavan tutkakaiun jääolosuhteissa. Tulokset on esitetty kuviossa 41.

Väylän linjamerkintöjen toimivuutta pidettiin talviolosuhteissa hyvänä. Linjamerkintöjen toimivuuteen talviolosuhteet eivät vaikuta saatujen vastausten perusteella kovinkaan paljoa. Kirjallisissa kommentteissa kyselyyn vastanneet eivät olleet maininneet mitään talvi/jääolosuhteiden vaikutuksesta linjamerkintöjen toimivuuteen. Tulokset on esitetty kuviossa 41.

Kyselystä saatujen tulosten perusteella voidaan huomata, että talvi/jääolosuhteet hankaloittavat väylällä liikennöintiä. Suurimpana ongelmana voidaan pitää jäiden liikkumisesta aiheutuvaa jäiden ahtaumista, joka vaikeuttaa alusten kulkua väylillä. Jäiden liikkumisesta syntyvä puristus on myös merkittävä riskitekijä väylillä. Jään alle jäävät viitat hankaloittavat liikennettä myös ja voivat aiheuttaa vaaratilanteita, varsinkin heikoimmissa olosuhteissa liikuttaessa. Väylillä esiintyviä kohtia, joissa jäiden alle jäävät viitat ovat jokavuotinen ongelma, tulisikin harkita jääpoijujen asentamista viittojen tilalle. Väylanhoidon tasoon talviolosuhteissa kyselyyn vastaajat ovat tyytyväisiä.

Tutkimuksen väylistä parhaiten talviolosuhteiden osalta menestyi Loviisan väylä, jonka vastaajat arvioivat hyväksi. Vuosaaren väylää voidaan pitää tulosten perusteella myös talviolosuhteissa hyvänä. Länsisataman, Inkoon ja Tornion väyliä voidaan talviolosuhteiden osalta pitää tyydyttävinä. Väylien keskinäinen vertailu talviolosuhteiden osalta on esitetty kuviossa 41.



Kuvio 41. Väylien keskinäinen vertailu talviolosuhteiden osalta

6.7 Väylien tulosten keskinäinen vertailu

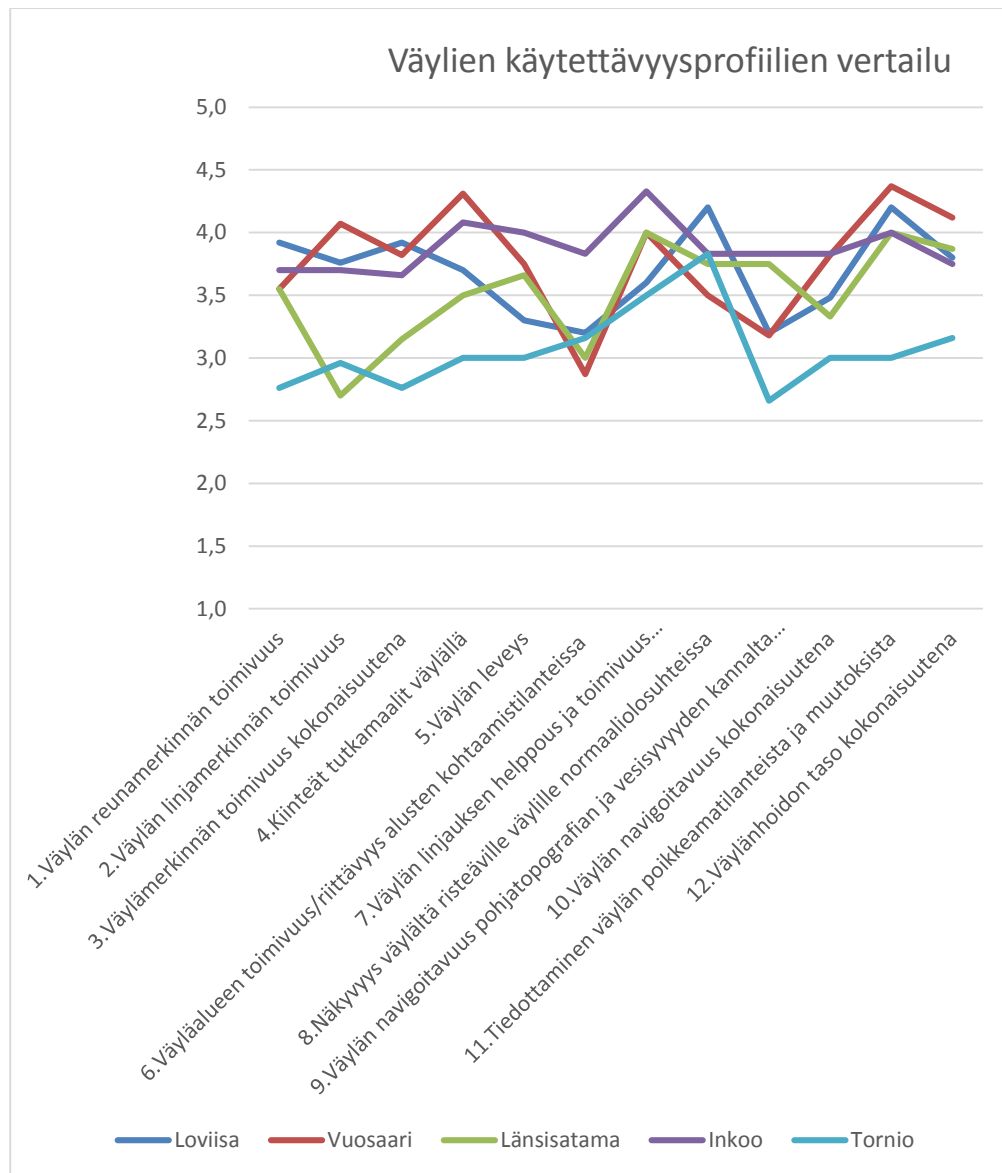
Väylien käytettävyysprofiileja vertailemalla voidaan todeta, että tutkimuksen kohteena olleilla väylillä esiintyy jonkin verran eroavaisuuksia. Neljä tutkimuksen väylää ovat pääpiirteittäin saaneet samankaltaiset tulokset, mutta Tornion väylä on melkein joka osa-alueella arvioitu heikoimmaksi. Kysymykset 1 - 4 käsittelivät väylämerkintöjä. Erityisesti linjamerkinnoissa on suuria eroavaisuuksia väylien kesken. Länsisataman linjamerkintää heikentää huomattavasti osalta väylää puuttuva linjamerkintä. Kysymyksessä 4 tiedusteltujen kiinteiden tutkamaalien osalta on havaittavissa eroavaisuuksia väylien kesken. Tulosten perusteella Vuosaaren väylä on väylämerkinnän osalta parhain, kun taas Tornion väylä on arvioitu heikoimmaksi. Tulokset on esitetty kuviossa 42

Kysymyksissä 5 - 9 käsiteltiin väylien geometriaa. Saatujen tulosten perusteella väylät näyttävät olevan melko tasavertaisia. Kysymyksessä 6 tiedusteltu väyläalueen toimivuus alusten kohtaamistilanteissa on Inkoon väylällä muita väyliä parempi. Eroja

esiintyy myös kysymyksessä 9, jossa selvitettiin väylien pohjatopografian merkitystä väylillä. Länsisataman ja Inkoon väylät oli arvioitu muita väyliä paremmiksi. Loviisan, Vuosaaren sekä Tornion väylillä esiintyvät penkkailmiöt heikentävät väylien saamia tuloksia. Tulokset on esitetty kuviossa 42.

Kysymykset 10 - 12 käsittelivät väylien yleistä käytettävyyttä. Tuloksia vertailemalla voidaan todeta, että väylän yleistä navigoitavuutta (kysymys 10) pidettiin hyvänä Loviisan, Vuosaaren ja Inkoon väylillä. Sen sijaan Länsisataman ja Tornion väylät olivat tyydyttävällä tasolla. Kysymyksessä 11 tiedusteltiin tiedottamista väylän poikkeamatilanteista ja muutoksista. Tornion väylää lukuun ottamatta kaikilla väylillä arvosanaksi tuli hyvä. Tornion väylän tiedottamista pidettiin tyydyttävänä. Kysymyksen 12 mukaan väylän hoidon tasoa pidettiin hyvänä kaikilla muilla tutkimuksen väylillä, paitsi Tornion väylällä. Siellä väylän hoidon taso oli vastaajien mukaan tyydyttävällä tasolla. Tulokset on esitetty kuviossa 42.

Tulosten myötä voidaan todeta, että tutkimuksen kohteena olleista väylistä parhaimman keskiarvon sai Inkoon väylä, joka oli tulosten perusteella hieman Vuosaaren väylää parempi. Loviisan ja Länsisataman väyliä voidaan pitää myös hyvinä. Tornion väylä sai tämän viisikon heikoimman tuloksen, jokseenkin selvällä erolla. Tulokset on esitetty kuviossa 42.



Kuvio 42. Väylien käytettävyyssi-profiilien vertailu

7 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä luvussa käsitellään tutkimuksen onnistumista ja sen luotettavuutta. Lisäksi tarkastellaan, onko tutkimuskysymyksiin saatu vastauksia ja saatuja tuloksia verrataan aikaisempiin tutkimuksiin.

7.1 Tutkimuksen luotettavuus

Kysely lähetettiin 39 väylän käyttäjälle sähköpostin kautta ja vastauksia saatiin yhteensä 29 kappaletta. Vastausprosentti oli 74 % mitä voidaan pitää hyvänä tuloksena sähköpostikyselylle. Väyläkohtaisesti vastaajia oli 4 - 8 henkilöä/ väylä. Kysymyksiin vastattiin käyttäen arviointiasteikkoa ja lisäksi vastaajilla oli mahdollisuus kommentoida vielä kirjallisesti kysymyksiä. Kaikki kysymykset olivat vapaaehtoisia, silti niihin vastattiin pääsääntöisesti kaikkiin, ainoastaan kaksi alakysymystä oli jäänyt yhdeltä vastaajalta vastaamatta. Tästä voidaan päätellä että kysymykset olivat selkeitä ja ymmärrettäviä. Kirjallisten kommenttien määrää voidaan pitää hyvänä, kun huomoidaan että kommentointi perustui vapaaehtoisuuteen. Kyselyn lopussa tiedusteltiin vastaajien mielipidettä kyselystä itsestään ja saatujen tulosten perusteella kysymysten määrää, aihepiirejä ja kyselylomakkeen ulkoasua voidaan pitää onnistuneena. Saatuja tuloksia ei esitetä tarkemmin tässä työssä.

Kyselystä saadut tulokset ovat jokaisen vastaajan henkilökohtaisia mielipiteitä. Vastauksista voidaan huomata vastaajien näkemyserojen vaikutukset tuloksiin, vaikka suuria eroja vastausten välillä muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta ei ollutkaan. Saadut tulokset tukevat osittain aikaisempia tutkimuksia, vaikka juuri tämän kaltaista kyselytutkimusta ei aikaisemmin väylän käyttäjille ole tehtykään. Kyselystä saatuja tuloksia voidaan pitää luotettavina, vaikka kysely lähetettiin vain rajatulle määrälle väylän käyttäjiä.

Tulevaisuudessa tämän kaltainen kysely on mahdollista lähettää kaikille kauppamerenkulun käytössä olevien pääväylien käyttäjille. Kyselylomake tulisi kuitenkin jatkossa tehdä niin, että sama kyselylinkki voitaisiin lähettää kaikille, jolloin välttyttäisiin väyläkohtaisten kyselylomakkeen teolta. Ainoa ongelma tällöin on se, kuinka saadaan eroteltua väylät toisistaan, jotta tulosten tarkastelu väyläkohtaisesti olisi mahdollista.

7.2 Tutkimuskysymyksiin vastaaminen

Seuraavassa osassa kyselystä saatujen tulosten perusteella vastataan tutkimuskysymyksiin. Saatuja tuloksia verrataan myös kahteen aikaisempaan tutkimukseen, jotka esiteltiin lyhyesti tämän tutkimuksen johdanto osiossa. Tutkimuskysymyksiin saatiin tulosten avulla vastauksia ja esille tullessiin seikkoihin on mahdollista tulevaisuudessa kiinnittää huomiota.

7.2.1 Väylämerkintä

Jokaiselta tutkimuksen kohteena olleelta väylältä löytyi huomautettavaa väylämerkinnästä, mutta mitään välittömiä toimenpiteitä vaativia puutteita ei ilmennyt. Eniten muutoksia kaivattaisiin reunamerkkien näkymiseen niin päivänvalolla kuin pimeälläkin. Reunamerkit vaatisivat kunnon valaistuksen, poijujen ja viittojen valot tulisi synkronoida ja niiden paloaikojen tulisi olla riittävän pitkät, jotta väyläalue pystyttäisiin hahmottamaan heikoissa olosuhteissa paremmin. Talvisin poijuja on jonkin verran jään alla, jotka sinänsä voivat aiheuttaa vaaratilanteita. Väylämerkkien vihreä värisävy näkyy myös heikosti.

Linjamerkinnän ongelmana on linjataulujen näkyvyys, joka johtuu niiden sijoittamisesta kauaksi väylän alkupäästä. Linjataulujen sijainti kaukana heikentää niiden näkymistä, vaikka toisaalta ne ovat sijaitessaan kaukana tarkat. Vastalinjoja kaivattaisiin myös väylille, koska nyt linjatauluja voidaan hyödyntää tehokkaasti vain satamaan mentäessä. Satamasta poistuttaessa linjatauluja joudutaan katsomaan taaksepäin. Kiinteät tutkamaalit toimivat väylillä pääosin hyvin. Reunamerkit ja väyliä varrella olevat saaret antavat hyvät tutkakaiut, joita pystytään hyödyntämään eritoten huonoissa olosuhteissa.

7.2.2 Väylän geometria

Aikaisemman tutkimuksen mukaan Seong ym 2012 (317 - 321) alusten koon kasvaminen aiheuttaa ongelmia väylillä, koska tätä ei ole otettu huomioon väylän suunnittelussa. Tutkimuksesta saatujen tulosten perusteella voidaan huomata, että laivojen koon kasvun myötä kyseinen ongelma on havaittavissa myös tutkimuksen kohteena olleilla väylillä. Pietrzykowski ja Gucma (2002) ovat tutkineet väyliä riskipaikkoja ja he ovat todenneet väylän kaarteet riskialttiimmiksi. Saadut tulokset tukevat osittain aikaisemmasta tutkimuksesta saatuja tuloksia. Esimerkiksi Loviisan väylällä väylän pohjoispään käännökset ovat suuremmille aluksille hankalia aluksen noudattaessa väylän keskilinjaa. Vuosaaren kohdalla taas väylälinjaa ei voi noudattaa aluksilla joilla on suuri syväys (yli 8,0 m) koska väylälinja kulkee liian läheltä reunamerkkejä.

Seong ym.2012 (317 - 321) mukaan nykypäivänä kasvava alusliikenne asettaa väylän leveydelle uusia haasteita. Kyselystä saadut tulokset tukevat tätä väitettä. Jokaiselta väylältä löytyy kohtia, joissa alukset eivät mahdu kohtaamaan toisiaan ja osittain tä-

män takia muutamilla väyliä on voimassa pysyviä kohtaamiskieltoja. Sujuvan liikenteen takaamiseksi aluksilta vaaditaan myös keskinäistä kommunikointia jolla voidaan sopia oikeat kohtaamispaikat. Pääosin väylien linjaukset ovat kuitenkin hyvät.

Näkyvyys väyliltä risteäville väylille on hyvä normaali olosuhteissa. Mitään jatkuvia vaaratekijöitä ei esiinny, ainoastaan pienempien alusten havaitseminen on paikoitellen hankalaa muutamilla väylillä.

Penkkailmiötä esiintyy kaikilla väylillä, mutta paikat tietäen penkkailmiön vaikutuksilta pystytään välttymään tai niitä voidaan vähentää. Lisäksi osalla väylistä esiintyy matalikkoimua varsinkin suuremmilla aluksilla, mutta nopeuden pitäminen maltillisena vähentää sen vaikutuksia.

7.2.3 Väylien yleinen käytettävyys

Väylien navigoitavuuteen ongelmia aiheutuu eniten jääolosuhteista. Jäätä ahtautuu väylille hankaloittaen liikennettä useilla väylillä. Lisäksi viittoja ja poijuja jää jään alle. Paikoitellen väylillä voi esiintyä voimakasta puristusta jäiden johdosta. Väylillä liikennöivät alukset saavat tulosten perusteella poikkeamatilanteista ja muutoksista hyvin tietoa. Väylällä esiintyvien vikojen korjausajoissa on ollut ajoittain viivästyksiä.

Poijujen ja viittojen valaistus, linjamerkintöjen parantaminen, väylien ruoppaaminen ja leventäminen ovat yleisimmät maininnat, joita on ehdotettu väylille tehtäviksi kun kyselyn lopuksi pyydettiin mainitsemaan parannusta ja toimenpiteitä vaativia kohteita.

7.2.4 Kriittiset alueet ja tekijät

Jokaiselta tutkimuksen väylältä löytyi alueita tai tekijöitä, jotka voivat aiheuttaa aluksille vaaratilanteita. Väylillä ei kuitenkaan esiinny kohtia tai tekijöitä, jotka vaatisivat välittömiä toimenpiteitä vaaran poistamiseksi. Yleisimmät mahdollisesti varaa aiheuttavat tekijät ovat linjamerkinnän puuttuminen tai niiden heikko näkyminen, viittojen ja poijujen näkyvyys sekä väylän leveys. Penkkailmiö ja matalikkoimu voivat aiheuttaa myös vaaratilanteita, mutta kyselyn perusteella nämä paikat ovat hyvin tiedossa väylän käyttäjillä. Talviolosuhteet aiheuttavat omat vaaratekijänsä väylille kuten myös muut vaikeat olosuhteet. Tällöin korostuu väylänkäyttäjien tuntemus väylästä ja aluksen navigointilaitteiden tehokas hyödyntäminen.

7.3 Johtopäätökset

Väylämerkintää voitaisiin parantaa kelluvien väyläreunamerkkien näkyvyyden parantamisella sekä kiinnittämällä huomiota niiden valaistukseen ja valojen synkronointiin. Lisäksi oikeanlaisen kelluvan väyläreunamerkin valintaan tulisi kiinnittää huomiota. Viittamallinen kelluva reunamerkki on kapeampi kuin poiju, jolloin sen havaitseminen on monesti hankalampaa. Talviolosuhteissa kelluvien väyläreunamerkkien alttiutta joutua jään alle on hankala estää.

Linjamerkinnässä linjataulujen näkyvyyteen tulisi kiinnittää entistä enemmän huomiota. Linjataulujen varustamista päivävaloilla, joissa valoja ei vielä ole, tulisi harkita, koska se lisää näkyvyyttä huomattavasti varsinkin heikommassa olosuhteissa. Suurimmalla osalla väylistä linjamerkintä on toteutettu ainoastaan yhteen suuntaa. Vastalinjojen puuttuminen hankaloittaa jonkin verran väylällä liikkumista. Varsinkin vaativimmille väyläosuuksille, joista molemmiin suuntaan linjamerkintä puuttuu, tulisi harkita sen asentamista.

Kiinteiden tutkamaalien näkyvyyteen ja riittävyys tulee jatkossakin kiinnittää huomiota. Ne ovat hyviä apuvälineitä varsinkin huonoissa olosuhteissa liikuttaessa ja antavat varmuutta aluksen paikanmääritykseen väylällä liikkuesssa. Kiinteiden tutkamaalien varustaminen tutkamajakalla lisäisi aluksen paikanmäärityksen varmuutta huomattavasti. Alusten koon kasvaessa väyliä leveys niin suorilla osuuksilla kuin myös väylän kaarteissakin käy ahtaaksi. Tänä päivänäkin suuremmille aluksille väyliä leveys aiheuttaa haasteita.

Vilkkaasti liikennöidyillä väylillä levennysalueiden lisääminen mahdollistaisi alusliikenteestä sujuvampaa ja turhilta odotuksilta välttyttäisiin. Huomiota tulisi kiinnittää myös väyläalueen pohjatopografiaan. Itse väyläalueen ollessa vesisyvyyden kannalta riittävä, saattaa merkityn väyläalueen viereen jäädä matalia vesialueita, jotka voivat aiheuttaa vaaratilanteita väyläalueella liikkuville aluksille. Väyliä harausvyyteen tulisi kiinnittää jatkossa huomiota. Aluskoon kasvun myötä alusten kulkusyvyyden on taipuvainen kasvamaan ja näin ollen alukset ovat entistä alttiimpia matalan veden vaikutuksille.

Väyliä yleiseen käytettävyyteen vaikuttaa paljon väylänhoidon taso. Mitä paremmassa kunnossa väyliä turvalaitteet ovat, sen paremmin ja turvallisemmin väylillä pystyt-

tään liikennöimään. Turvalaitevioista ilmoittaminen ja niiden mahdollisimman pikainen korjaaminen edesauttaa parantamaan väylien yleistä käytettävyyttä.

Väylanhoidon taso tulee pyrkiä pitämään tulevaisuudessakin vähintään samalla tasolla. Talviolosuhteet asettavat väylanhoidolle haasteita, mutta nykyiset toimintatavat säilyttämällä pystytään väylillä liikennöimään myös tulevaisuudessa turvallisesti ympäri vuoden.

7.4 Yhteenveto

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia valittujen viiden kauppamerenkulun käytössä olevan väylän merkitsemistä, väylä geometriaa, väylän yleistä käytettävyyttä sekä tunnistaa saatujen vastausten perusteella mahdollisia kriittisiä alueita tai tekijöitä väylältä. Vaikka kyselyn otanta ei ollut suuri, saadut tulokset antavat silti tietoa tutkittavien väylien kunnosta.

Työn teoreettisessa osuudessa käytiin läpi väylän suunnittelun tavoitteet, väylän leveyden, väylän syvyyden sekä väylän merkinnän perusteet. Lisäksi tutkimuksen kohteeksi valitut väylät esiteltiin sekä käsiteltiin onnettomuuksia, joissa osatekijänä on ollut väylällä esiintynyt puute tai ominaisuus joka on edesauttanut onnettomuuden syntymään. Teoreettisessa osuudessa käsiteltiin myös kyselytutkimuksen tutkimusmenetelmä, aineiston keruu ja kyselylomakkeen laatiminen.

Empiirisessä osiossa kyselytutkimuksen tuloksia analysoitiin jokaisen väylän osalta kuvioiden ja kirjallisten mainintojen avulla. Lisäksi tutkimuksen kohteena olleiden väylien kriittisimmät paikat ja tekijät merkittiin kartalle selkeyttämään niiden havainnointia. Saatujen keskiarvotietojen perusteella voidaan todeta tutkimuksen kohteena olleiden väylien olevan vähintään tyydyttävässä kunnossa tutkittavien osa-alueiden osalta. Lisäksi tutkimuksen avulla saatiin kerättyä tietoa, mitä parannuksia tutkimuksen kohteena olleet väylät vaatisivat.

8 LÄHTEET

Hirsjärvi, S. Remes, P. & Sajavaara, P. 2001. Tutki ja kirjoita. 6-7 painos. Helsinki: Tammi.

Inkoon satama. 2013. Verkkosivut, yleistietoa. Saatavissa:
<http://www.inkooshipping.fi/yleistietoa/inkoon-satama.aspx>
[viitattu 27.8.2013]

Laurell, S. 1999. Suomen majakat. Jyväskylä: Gummerus Oy

Leppälä, T. 2013. Finnpilot Pilotage Oy:n luotsi. Henkilökohtainen tiedonanto sähköpostitse 24.8.2013

Liikennevirasto. 2009. Inkoon 13,0 m väyläkortti.
Saatavissa:
http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/ammattiliikenteen_palvelut/liikkuminen_vesivaylilla/vaylakortit/Inkoon%20v%E4yl%E4_fi.pdf
[viitattu 27.8.2013]

Liikennevirasto. 2010. Kauppamerenkulun ja muun hyötyliikenteen vesiväylät maakuntakaavoituksessa, s. 20- 21 Saatavissa:
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lts_2010-30_kauppamerenkulun_ja_web.pdf
[viitattu 27.8.2013]

Liikennevirasto. 2011a. Loviisan 9,5m väyläkortti.
Saatavissa:
http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/ammattiliikenteen_palvelut/liikkuminen_vesivaylilla/vaylakortit/A5A6631AE25157EEE040B40A1A017F61
[viitattu 27.8.2013]

Liikennevirasto. 2011b. Vuosaaren 11,0 m väyläkortti.

Saatavissa:

http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/ammattiliikenteen_palvelut/liikkuminen_vesivaylilla/vaylakortit/Vaylakortti_Vuosaari_0.pdf

[viitattu 27.8.2013]

Liikennevirasto. 2011c. Väylien kulkusyvyysskäytännön periaatteet ja soveltaminen, s.3 Saatavissa:

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/ohje_2011_vaylien_kulkusyvyyskaytannon_fi.pdf

[viitattu 27.8.2013]

Liikennevirasto. 2012 Tornion 9,0 m väyläkortti.

Saatavissa:

http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/ammattiliikenteen_palvelut/liikkuminen_vesivaylilla/vaylakortit/Tornio%209%20m2

[viitattu 27.8.2013]

Liikennevirasto. 2013a. Helsingin Länsisataman väyläkortti

Saatavissa:

http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/ammattiliikenteen_palvelut/liikkuminen_vesivaylilla/vaylakortit/Vaylakortti_Helsingin_Lansisataman_vayla_fi_0.pdf

[viitattu 27.8.2013]

Liikennevirasto. 2013b. Merenkulun turvalaitteiden käyttökuvaukset

Saatavissa:

http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/liikenneverkko/vesivaylat_kanavat/turvalaitteet/kayttokuvaukset

[viitattu 31.12.1013]

Liikennevirasto. 2013c. Ulkomaan meriliikennetilasto 2012, s. 88- 110

Saatavissa: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lti_2013-07_ulkomaan_meriliikennetilasto_2012_web.pdf

[viitattu 27.8.2013]

Merenkulkulaitos. 2001a. Laivaväylien suunnitteluohjeet. Versio 1.01. 12.9.2001

Saatavissa: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf5/mkl_2001-1_laivavaylien_suunnitteluohjeet.pdf

Merenkulkulaitos. 2001b. Onnettomuusanalyysi 1990- 2000, s.16- 20

Saatavissa: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf5/mkl_2001-7_onnettomuusanalyysi.pdf

[viitattu 27.8.2013]

Merenkulkulaitos. 2007. Turvalaitemääritelmät. Versio 3.0. 5.12.2007

Saatavissa:

www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf5/mkl_2007_turvalaitemaaritelmät.pdf

Onnettomuustutkintakeskus. 1998. Hinaaja DIMITRIS, karilleajo Inkoon edustalla 29.11.1998. Tutkintaselostus C 10/1998 M.

Saatavissa: <http://www.turvallisuustutkinta.fi>

[viitattu 29.8.2013]

Onnettomuustutkintakeskus. 2007. M/S CLAUDIA, karilleajo Tornion edustalla 23.10.2007. Tutkintaselostus. C2/2007M

Saatavissa: <http://www.turvallisuustutkinta.fi>

[viitattu 29.8.2013]

Onnettomuustutkintakeskus. 2013. Vesiliikenneonnettomuuksien tutkinta. Onnettomuustutkintakeskuksen Internet-sivut. Saatavissa:

<http://www.turvallisuustutkinta.fi/fi/index/tutkintaselostukset/vesiliikenneonnettomuuksientutkinta.html>

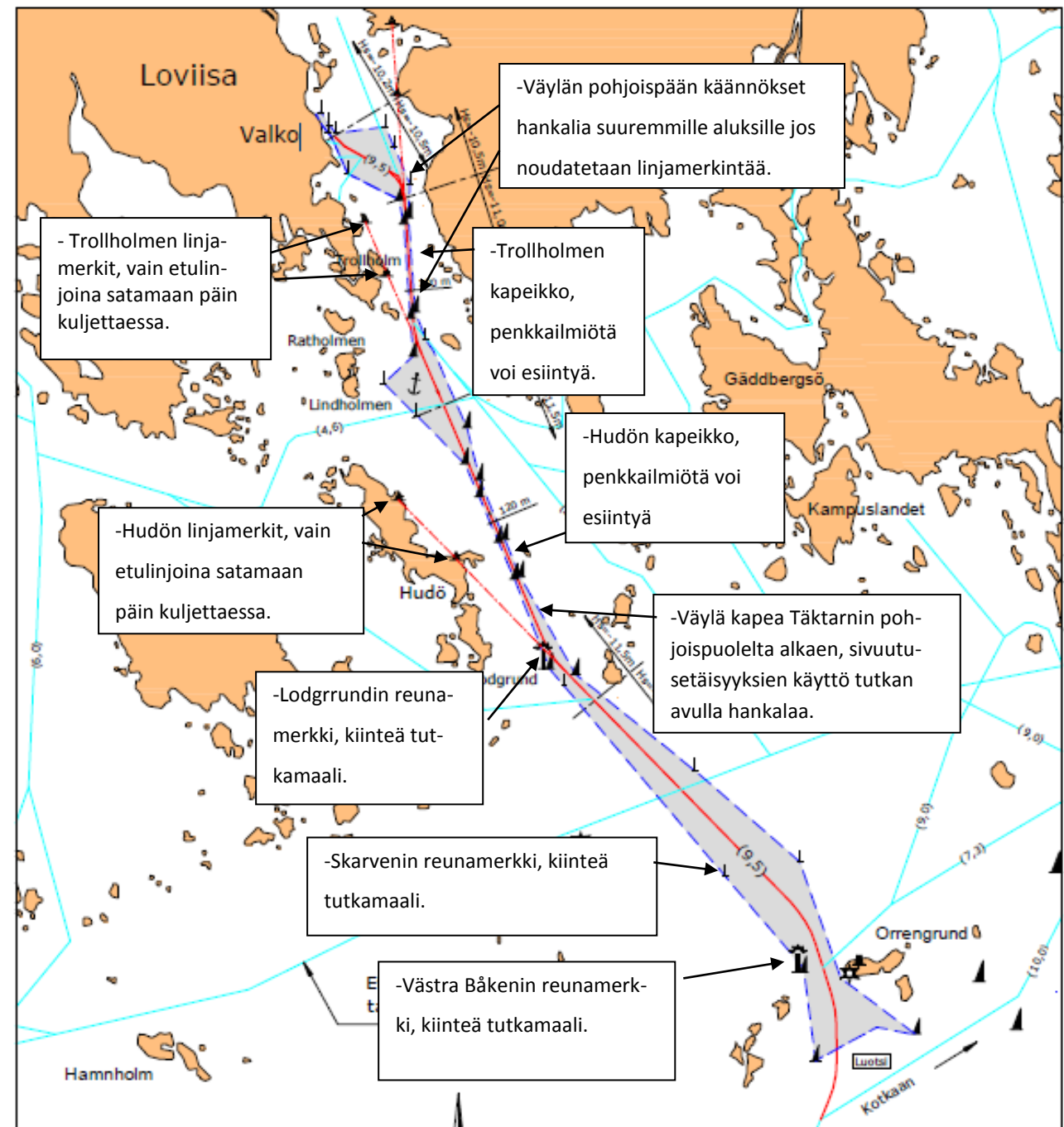
[viitattu 26.1.2014]

Pohjanpalo, O. 2013. Veljeskansat riitelevät terminaalista. Helsingin Sanomat
3.10.2013

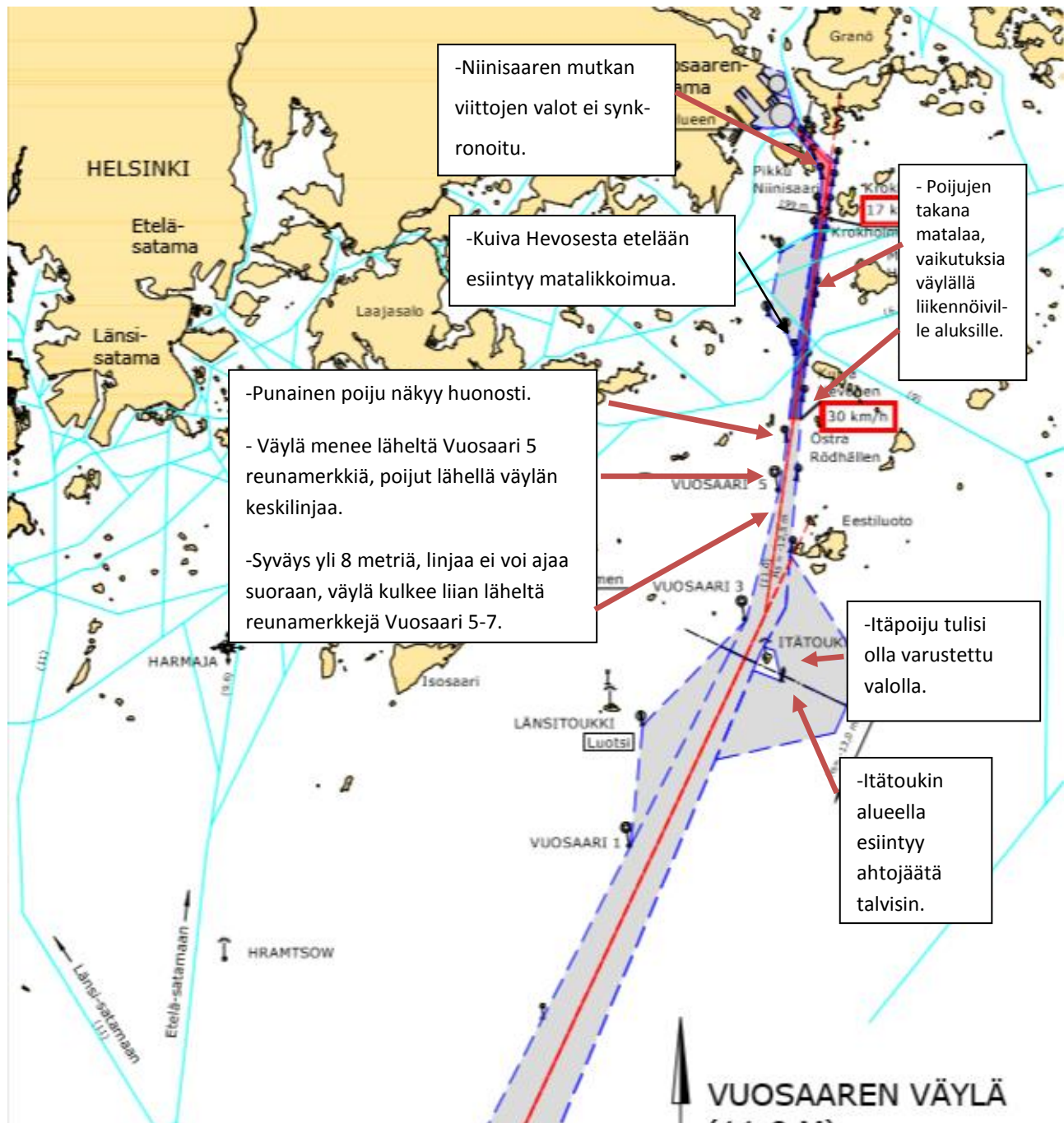
Seong Y.C., Jeong J.S., Park G.K. 2012. The Relation with Width of Fairway and Marine Traffic Flow. TransNav, the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, Vol.6, No.3,s. 317- 321, 2012

Pietrzykowski Zbigniew., Gucma Lucjan. 2002. Application of the probabilistic-fuzzy method for assessment of a dangerous situation of a ship manoeuvring in a restricted area. Annual of navigation, 4/2002, s. 61- 72

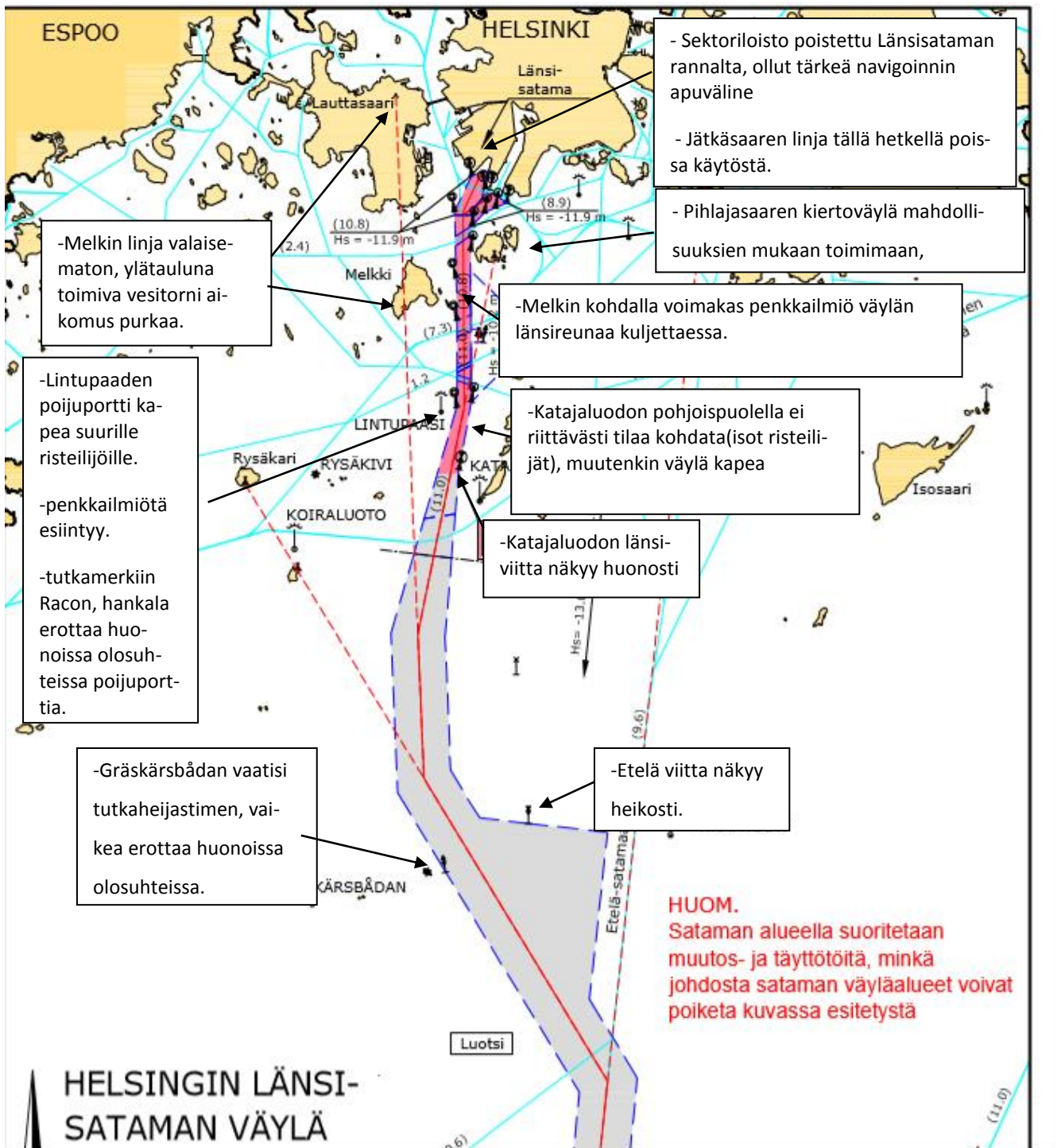
Loviisan väyläkortti, johon on merkitty kyselystä saatuja huomautuksia väylästä.



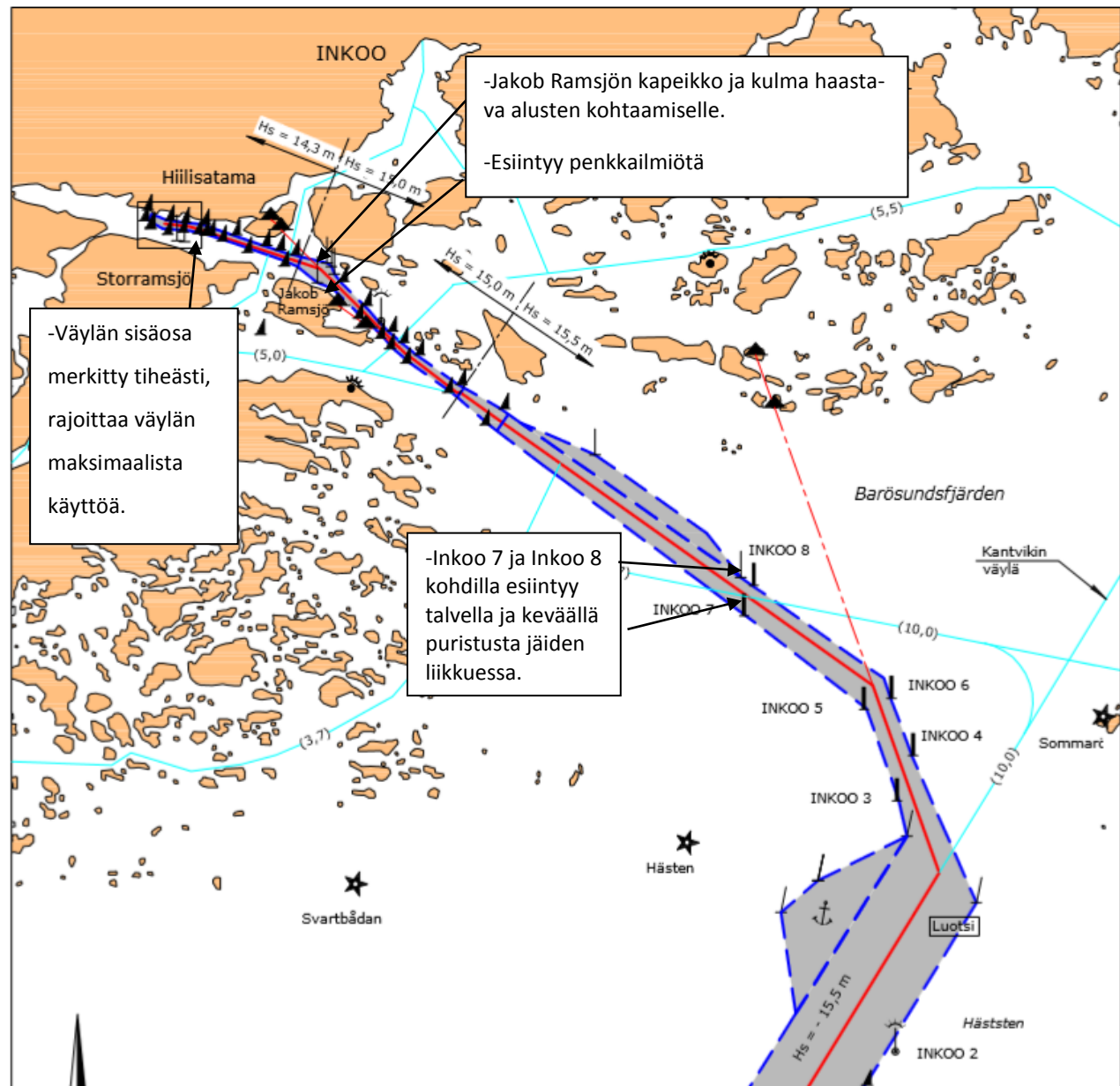
Vuosaaren väyläkortti, johon on merkitty kyselystä saatuja huomautuksia väylästä.



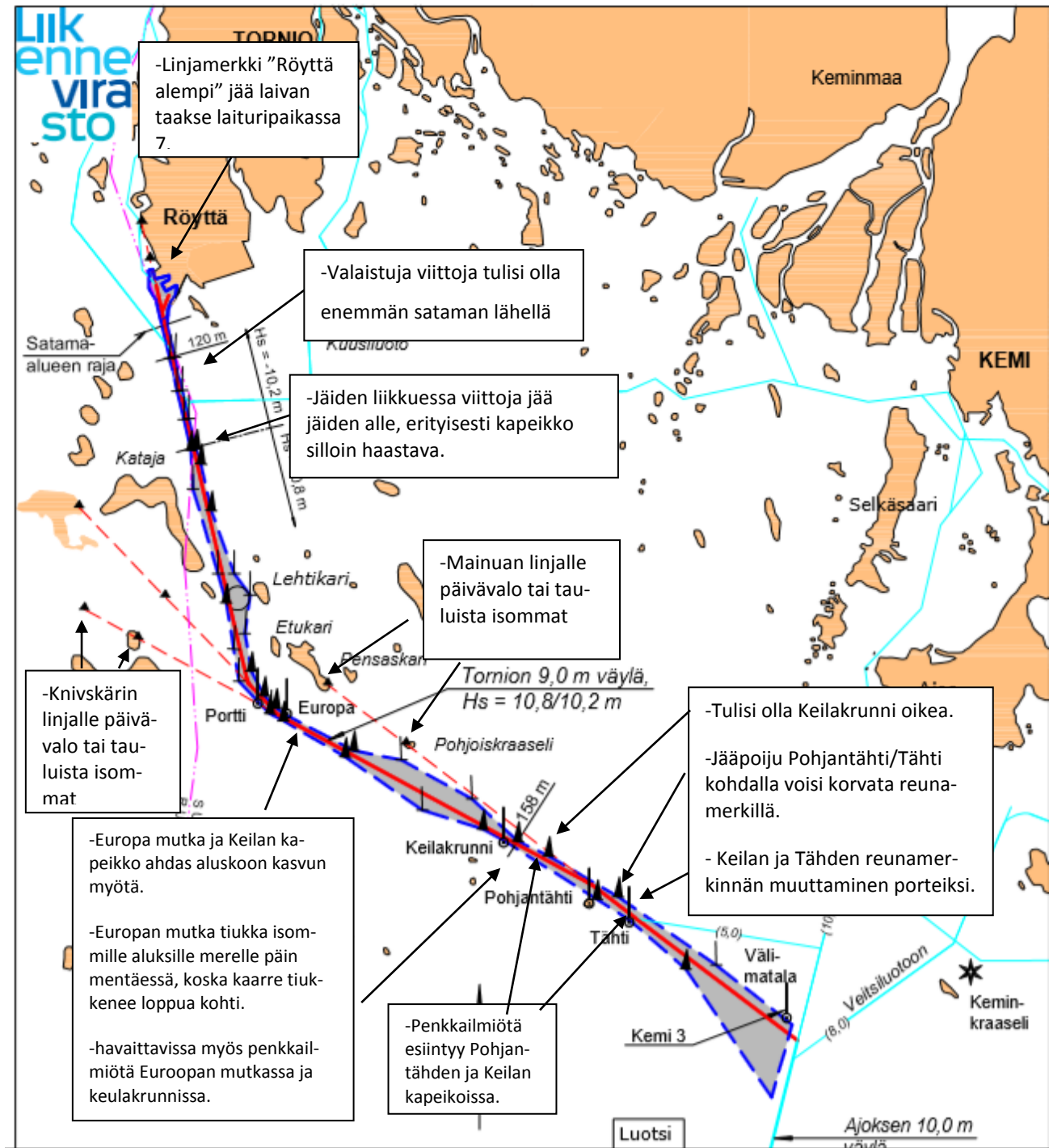
Länsisataman väyläkortti, johon on merkitty kyselystä saatuja huomautuksia väylästä.



Inkoon väyläkortti, johon on merkitty kyselystä saatuja huomautuksia väylästä.



Tornion väyläkortti, johon on merkitty kyselystä saatuja huomautuksia väylästä.



Kyselyn saatekirje

Saatekirje

Hei luotsi/linjaluotsi

Olen merikapteeniopiskelija Kymenlaakson ammattikorkeakoulusta ja teen opinnäytetyönäni kyselytutkimuksen kauppamerenkulun käytössä olevien väylien merkitsemisestä, käytettävyydestä sekä kriittisten alueiden tunnistamisesta. Toimeksiantajana työssä on Kymenlaakson ammattikorkeakoulu sekä Liikennevirasto. Tutkimus suoritetaan, koska Liikennevirasto haluaa tietoa siitä, miten käyttäjät kokevat väylän merkinnän ja muun navigoitavuuden ja esiintyykö väylien käyttäjien mielestä väylillä puutteita.

Tutkimukseen on valittu viisi väylää, ja Teidän käyttämäne väylä on yksi niistä. Teidän osallistuminen kyselyyn on tärkeä tutkimuksen ja opinnäytetyön onnistumisen kannalta. Vastaamalla kyselyyn voitte olla mukana kehittämässä väylien turvallisuutta.

Kyselylomake koostuu 15 kysymyksestä. Osa kysymyksistä sisältää useamman alakysymyksen. Kysymyksissä vastataan asteikolla **1-5, (1= huono, 2= välttävä, 3= tyydyttävä, 4= hyvä, 5= erinomainen)** Lisäksi jokaisen kysymyksen jälkeen vastaajalla on mahdollisuus kirjallisesti lisätä kommentteja kysymyksen aiheeseen liittyen. Aikaa kyselylomakkeen täyttämiseen menee arviolta 10- 15 minuuttia.

Kyselylomakkeelle pääset klikkaamalla alla olevaa linkkiä.

Kiitos osallistumisesta kyselyyn!

Ystävällisin terveisin

Pekka Pelkonen

Kyselylomakkeen kysymykset.

3/1

Arviointiasteikko 1-5

1= huono

2= välttävä

3=tyyydyttävä

4=hyvä

5= erinomainen

Väylän merkintä

1. Väylän reunamerkinän toimivuus

- päivänvalolla (normaaliolosuhteissa)
- pimeällä (normaaliolosuhteissa)
- huonolla näkyvyydellä
- huonoissa olosuhteissa
- talvi-/jääolosuhteissa

2. Väylän linjamerkinän toimivuus

- päivänvalolla (normaaliolosuhteissa)
- pimeällä (normaaliolosuhteissa)
- huonolla näkyvyydellä
- huonoissa olosuhteissa
- talvi-/jääolosuhteissa

3. Väylämerkinnän toimivuus kokonaisuutena

- päivänvalolla (normaaliolosuhteissa)
- pimeällä (normaaliolosuhteissa)
- huonolla näkyvyydellä
- huonoissa olosuhteissa
- talvi-/jääolosuhteissa

4. Kiinteät tutkamaalit väylällä

- näkyvyys tutkalla
- riittävyys

Väylän geometria

5. Väylän leveys

- suorilla väyläosuuksilla
- kaarteissa

6. Väyläalueen toimivuus/riittävyys alusten kohtaamistilanteissa

7. Väylän linjauksen helppous ja toimivuus kokonaisuutena(käännösten määrä, sijainti ja jyrkkyys, linjojen pituus)

8. Näkyvyys väylältä risteäville väylille normaaliolosuhteissa

9. Väylän navigoitavuus pohjatopografian ja vesisyvyyden kannalta arvioituna

- varaveden riittävyys, matalan veden vaikutukset
- penkkojen reunavaikutukset (bank effect), muut poikittaisvirtaukset

Yleinen käytettävyys

10. Väylän navigoitavuus kokonaisuutena

- päivänvalolla(normaaliolosuhteissa)
- pimeällä(normaaliolosuhteissa)
- huonolla näkyvyydellä
- huonoissa olosuhteissa
- talvi-/jääolosuhteissa

11. Tiedottaminen väylän poikkeamatilanteista ja muutoksista

12. Väylänhoidon taso kokonaisuutena

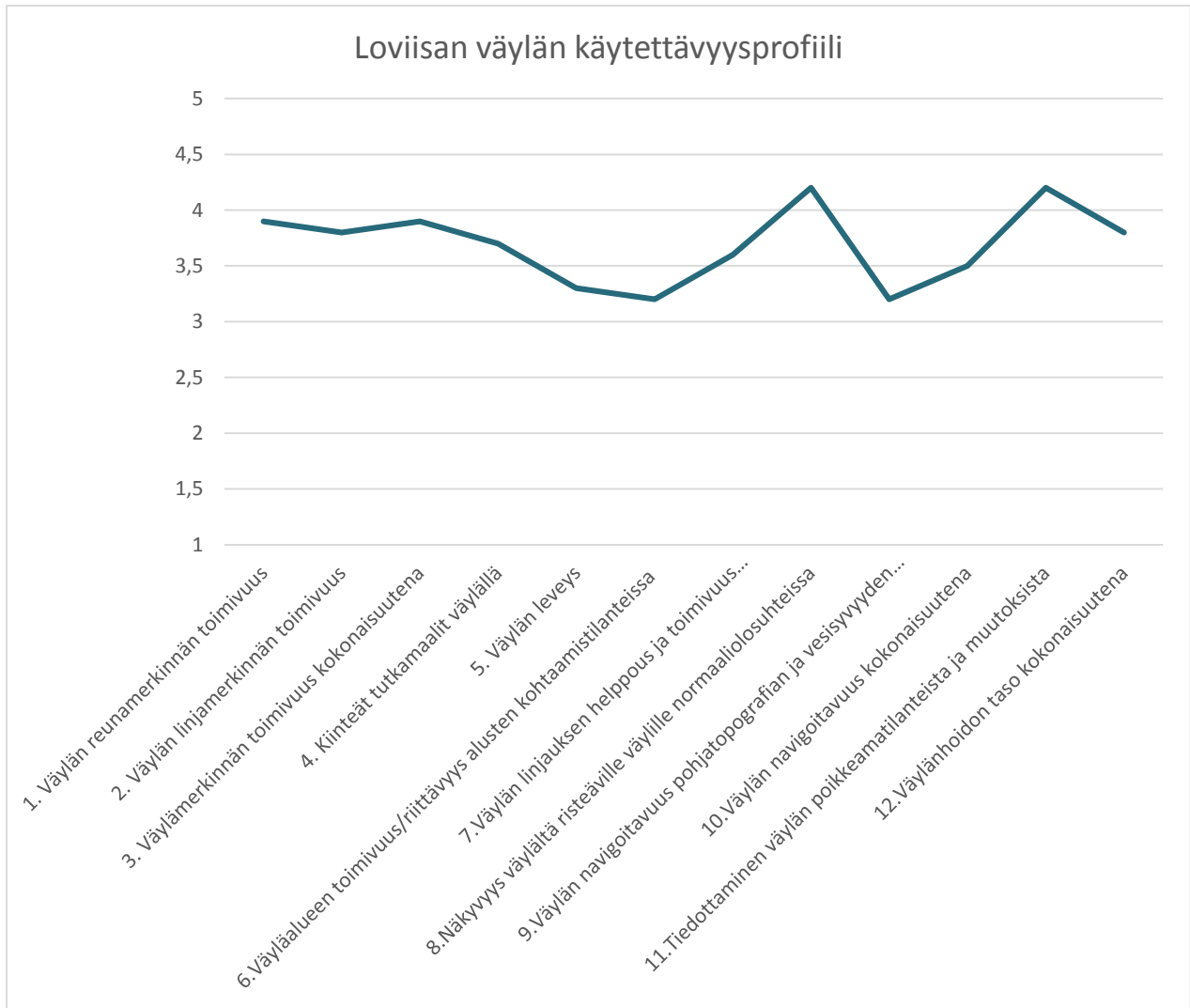
- turvalaitteiden toimintakunto
- vikojen korjaaminen

13. Yleistä kommentoitavaa väylästä, parannusehdotuksia

Mielipiteesi kyselystä

- Kysymysten määrä
- Kysymysten aihepiirit
- Kyselyn ulkoasu
- Kyselyn käytettävyys

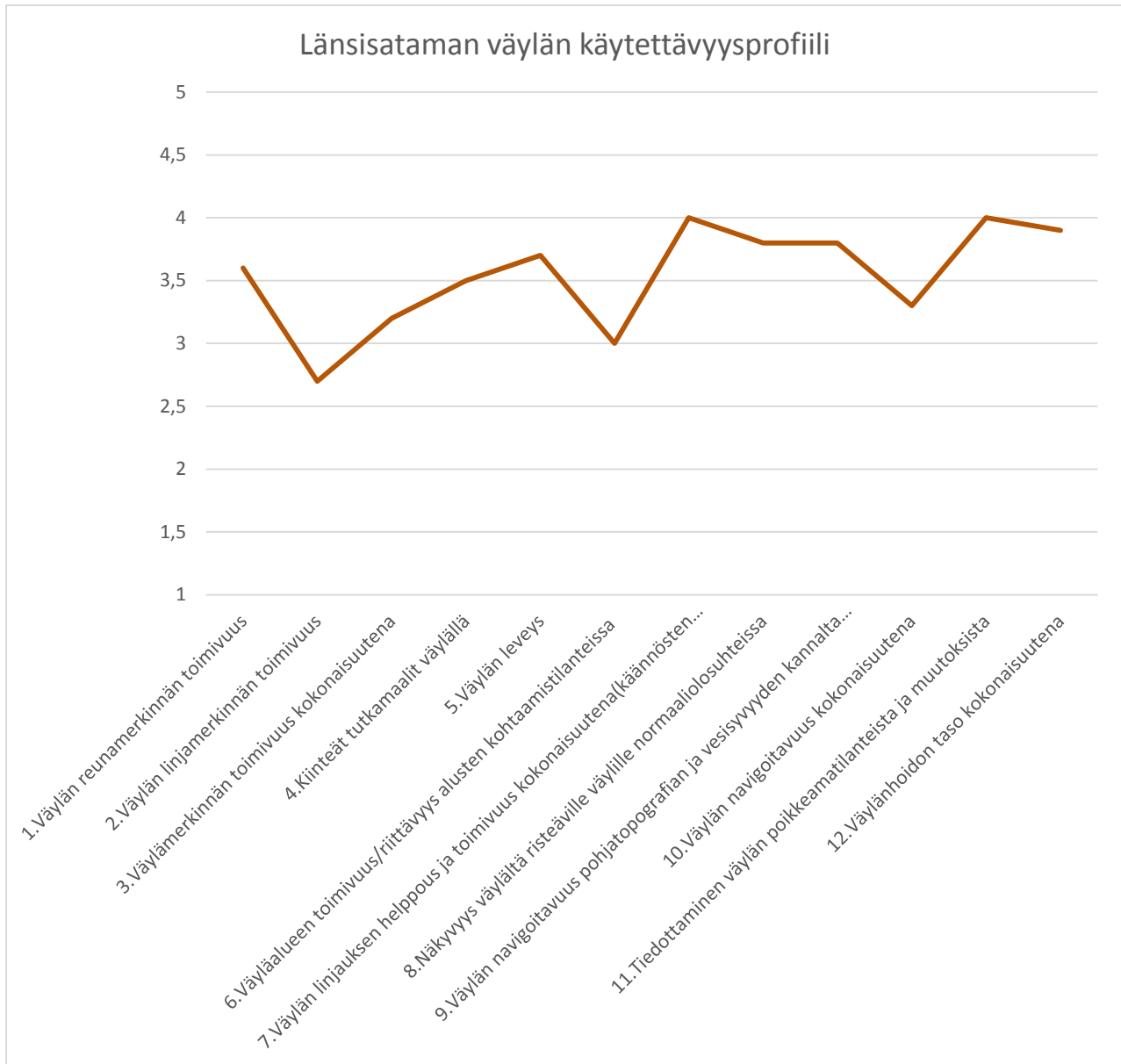
Loviisan väylän käytettävyyssiirli



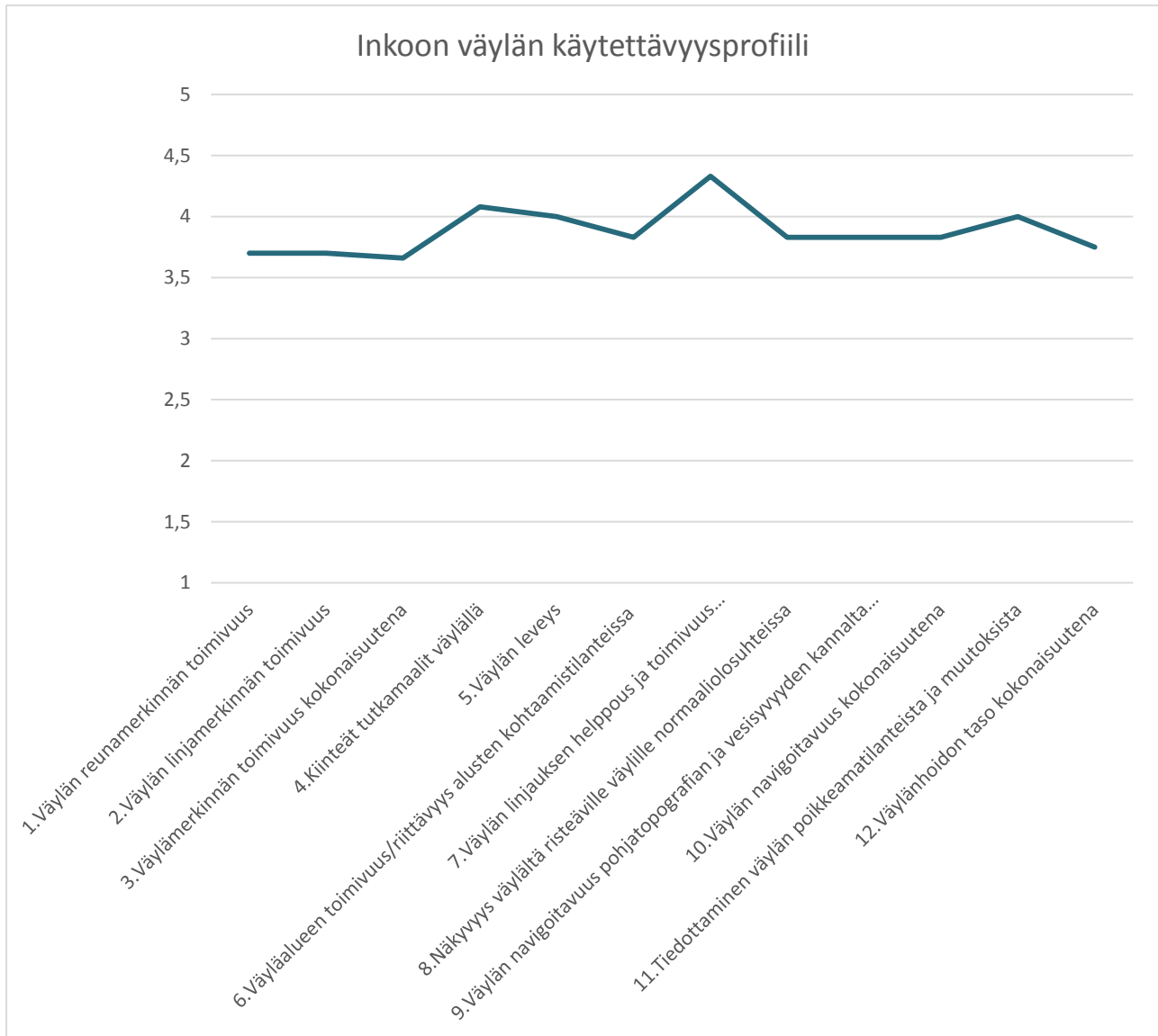
Vuosaaren väylän käytettävyyssi



Länsisataman väylän käytettävyysofioili



Inkoon väylän käytettävyyssiirfiili



Tornion väylän käytettävyyssiirprofiili

